C. S. Sherrington
(3).

De uitbreidingsvelden der Ruggemergs-zenuwen in de huid der Kat bepaald met de strychnin-isolatie-methode.

Een vergelijkend onderzoek naar de liggingsverhoudingen der Dermatomen bij verschillende species.

ACADEMISCH PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN

Doctor in de Geneeskunde

aan de Universiteit van Amsterdam

OP GEZAG VAN DEN RECTOR-MAGNIFICUS

Dr. R. H. Saltet,

Hoogleeraar in de Faculteit der Geneeskunde.

IN HET OPENBAAR TE VERDEDIGEN

op Woensdag 17 December 1913, des nam. ten 3 ure

in de Aula der Universiteit,

DOOR

Jacobus Jozef Hubertus Maria Klessens

geboren te Boxmeer.



AMSTERDAM.

UITGEVERS EN DRUKKERS MAATSCHAPPIJ VAN F. VAN ROSSEN.

1913.

Aan mijn Ouders
mijn Zuster
en mijn aanstaande Vrouw.

Gretig maak ik van de gelegenheid, die het verschijnen van dit proefschrift mij biedt, gebruik om aan U Hoogleeraren, Lectoren, Privaat-docenten en Assistenten der medische en natuurphilosophische faculteit der Stedelijke Universiteit van Amsterdam mijn dank te betuigen voor het uitstekend onderwijs, dat ik van U mocht ontvangen.

In het bijzonder is het mij een aangenamen plicht U Hooggeleerden v. Rijnberk, Hooggeachten Promotor, mijn dank te betuigen voor de welwillende belangstelling, welke U voor mijn wetenschappelijken arbeid steeds betoond heeft. Steeds zal ik met genoegen den tijd gedenken, dat ik het voorrecht had bij U assistent te zijn, daar Uw zin voor wetenschap en Uw scherp-critische, veel omvattende geest op mijn wetenschappelijke ontwikkeling van veel invloed geweest is.

Gestatten Sie mir auch Ihnen Hochgelehrtem Prof. Wesener aus Aachen zu danken für die Liebenswürdigkeit, womit Sie mir die Internen Klinik und das Laboratorium des Elisabeths Krankenhaus zu meiner technischen Ausbildung offengestellt haben.

INLEIDING.

Sedert door de onderzoekingen van Bell en Magendie vastgesteld werd, dat de voorwortels de motorische. de achterwortels de sensorische vezels uit het ruggemerg lieten uittreden, is de belangstelling der onderzoekers vooral op de periphere innervatieverhoudingen der motorische wortels gericht geweest. Het gevolg hiervan is, dat nu bijna een eeuw later de uitbreiding der sensibele wortels aan de peripherie bij nog slechts weinige diersoorten is nagegaan. De sensibele innervatie der diepere deelen, — waar voor de spieren Sherrington [1]) aantoonde, dat ze hetzelfde innervatie niveau hadden als de motorische elementen zelf, — ter zijde latend, wil 'k eerst in 't kort een overzicht geven van wat tot nu toe bekend is van de spinale huidinnervatie. De zoologische reeks volgend blijkt, dat bij de visschen slechts enkele onderzoekingen verricht zijn op den romp van Scyllium Catulus en den staart der Pleuronectiden. (G. v. Rijnberk [2]) (1904). Van de amphibien is het de kikvorsch geweest, waarbij alleen, maar dan ook talrijke bepalingen geschied zijn vooral voor den plexus lumbalis (7e, 8e, 9e en 10e spinaalzenuw). C. Eckhardt [3]) (1849). Koschewnikoff [4]) (1868). Meyer [5]) (1869). Sherrington [6]) (1892) e. a. Doch ook voor den plexus brachialis (2e en 3e) spin. zen.) werd de ligging der huidvelden bepaald. (Masius en Van Lair [7]) (1870).

Slechts eenmaal is het gelukt aan Sparvoli [8]) bij vogels (de duif) een rompdermatoom ('t 6e) te isoleeren; verder is bij deze geheele dierklasse niets van de dermatomerie bekend.

---

[1]) Sherrington C. S. Proc. Roy. Soc. of London 1892. Vol 52 p. 333.

[2]) G. v. Rijnberk. Beobachtungen über die Pigmatation der Haut etc. Petrus Camper. D III 1904. Afl. 1, Haarlem

[3]) C. Eckhardt. „Zeitschr. f. rat. Medizin" VII 1847.

[4]) Koschewnikoff 1868. „Arch. f. Anat. u Phys" (Du Bois Reymond) p. 326.

[5]) Meyer C. „Zeitschr. f. rationelle Medizin" (Henle) 3 Bd. 46.

[6]) Sherrington c.s. 1896. Philos. Trans. of the R. Soc. London. Part. II Vol. 190.

[7]) Masius en Van Lair, cit. naar G. v. Rijnberk (17.)

[8]) Sparvoli R. 1907. „Arch. di Anat. e Embriol". Vol XI fasc. 3 p. 469—481 Firenze.

Talrijker zijn de onderzoekingen voor de zoogdieren; voor het konijn werd de huidinnervatie van de wortels van den plexus brachialis (C 5—Th. 1) bepaald door Peyer[9]) (1853) en Krause[10]) (1865). Türck[11]) bepaalde, hoewel met een onbetrouwbare methode, bijna de geheele huidinnervatie van den hond. (van C. 5 af). Door Winkler en v. Rijnberk[12]) is later (1910) de Dermatomerie van den achterpoot (L. 1—Coc. 1). en van een deel van den voorpoot van dit dier nagegaan.

Dusser de Barenne[13]) bepaalde de strychninsegmentzones van Thor. 10, Th. 12, L I—VII, S. 1 eveneens bij den hond en kon door vergelijking met de door de isolatie-methode verkregen resultaten de segmentaire natuur dezer velden vaststellen. Voor den plexus brachialis van den hond kennen we slechts enkele waarnemingen van Winkler en v. Rijnberk[14]) bij gelegenheid van een onderzoek naar het uitgroeien der laterale velden op den voorpoot.

Behalve deze onvolledige onderzoekingen is nog bij twee species de geheele spinale uitbreiding der wortels in de huid nagegaan.

Vooreerst de nauwkeurige interessante onderzoekingen op de zeekat Macacus rhesus door Sherrington (1893 en 1898) welke het segmentatie-vraagstuk der huid, vooral door zijn geniale interpretatie der ligging der extremiteitenvelden een grooten stap verder gebracht hebben.

Van alle huidzenuwen heeft Sherrington bij den aap de ligging der innervatiegebieden vastgesteld. Vervolgens wat Sherrington bij den aap deed, heeft Bolk[15]) voor den mensch gedaan. Hij heeft met buitengewoon geduld en behendigheid alle spinaalzenuwen anatomisch vervolgd tot in hun huideindigingen en kon aldus het macroscopisch waarneembare gedeelte der vertakkingen d.i. het binnenste gedeelte der dermatomen telkens afgrenzen.

Het onderzoek van Bolk, dat op één individu geschiedde, had

---

9) Peyer J. 1854. „Zeitschr. f. ration. med." IV p. 52.

10) Krause W. 1865. Beitrag zur Neurologie der oberen Extremität.

11) L. Türck. Sitz Ber. der math. naturw. Kl. der K. Acad. v. Wiss in Wien. 1856 en 1869.

12) Winkler en v. Rijnberk. Experimental researches on the segmental innervation of the skin in dogs. VI. Proc. K. Acad. v. Wetenschappen, Sept. 1910, A'dam.

13) Dusser de Barenne J. Fol. Neurobiol. Bdr. No. 4 1911.

14) Winkler en v. Rijnberk. Experimental researches on the segmental innervation of the skin in dogs. VI. Proc. K. Acad. v. Wetenschappen, 31 Oct. 1903. Vol. VI p. 397.

15) Bolk L. Morphol „Jahrb." Bd. XXV—XVIII. en „Ned Tijdschr. v. Geneesk. Amsterdam 1897. Deel I p 982 Deel II p. 366.

't voordeel niet in de onderlinge vergelijking der ligging der velden bemoeilijkt te worden door de individueele variaties, had daarentegen het nadeel, dat hij de uiterste grenzen der velden niet kon vaststellen. Hem bleef daarenboven ook een inzicht in de sterkte en den aard der variabiliteit onthouden, welke door plexus verschuivingen wervelkolom-anomaliën, verschil in aantal segmenten, dat aan een Extremiteit kan deelnemen etc. ontstaan.

Ter aanvulling van dit materiaal, tot beter inzicht in de individueele variatie, tot een begin van een vergelijkend inzicht in de variaties der soorten heb ik onderstaande onderzoekingen op 67 katten verricht.

Nu men in de strychninmethode van Dusser de Barenne, vooral als men ze combineert met de isolatiemethode, zooals ik in dit onderzoek meermalen met bijzonder succes deed, een betrekkelijk zoo gemakkelijke methode bezit om de ligging der huidvelden te bepalen, acht ik deze bijdrage slechts een begin van een vergelijkend overzicht van de ligging der segmentaire huidvelden bij de verschillende dieren.

De kat biedt als vergelijkings dier enkele voordeelen, wijl we hier eenigszins van aap en mensch afwijkende verhoudingen vinden in het spinale zenuwstelsel. Immers niet alleen komt bij de kat constant (in alle gevallen gevonden) een dorsale wortel bij de eerste spinaalzenuw voor, maar daarenboven neemt een wortel minder aan de vorming van den plexus brachialis deel dan 't bij den mensch en aap 't geval is.

Ook bezit de kat 13 ribben, wat misschien een inzicht kan geven in de beteekenis der wervelvermeerdering resp. vermindering voor de ligging der dermatomen; immers de Macacus is evenals de mensch in het bezit van slechts 12 ribben.

Dat door dit onderzoek niet meer dan een kleine stap gedaan wordt op den weg van de vergelijkende Physiologie der huidsegmentatie is a priori duidelijk, wanneer men in overweging neemt, dat eerst de individueele variatie, zelf nog verre van voldoende bekend, uitgeschakeld moet worden wil men weten, wat op rekening der eigenaardigheden der soort is te stellen.

Wijl het segmentatie-vraagstuk in de laatste jaren meermalen historisch behandeld werd meen ik hier van af te kunnen zien verwijzend naar het overzicht van Coenen[16]) (1900), en vooral naar

[16]) Coenen L Psychiatrische en Neurol. Bladen 1900 No. 4. Haarlem en 1901 Acad. Proefschrift A'dam.

*

het uitgebreide samenvattende werk van v. Rijnberk[17]) (1908).

De na dien tijd verschenen werken zijn weinig talrijk: het onderzoek van Winkler en v. Rijnberk naar de Dermatomerie van den achterpoot (1910) werd reeds vermeld. De overige onderzoekingen b.v. van Rossi[18]) v. Londen[19]), v. d. Scheer[20]) e.a. zullen bij de bespreking der velden voor zoover zij voor dit onderzoek beteekenis hebben, ter sprake komen.

Met het oog op de verschillende grootte der proefdieren en de verschuifbaarheid der huid ten opzichte der vaste punten, — vooral bij verschillende standen der extremiteiten — meende ik dat fotografiën de ligging der huidvelden 't best weergaven, die aldus de beschrijving der zones aanvullen, waar deze te kort mocht schieten en het overzicht over de ligging verduidelijken en gemakkelijker maken. Post mortem werden de doorgesneden en vergiftigde wortels steeds nageteld.

---

[17]) v. Rijnberk G. Versuch einer Segmentalanatomie. Ergebnisse der Anat. u. Entwickl. Geschichte. Bd. XVIII 1908 p. 353—800.

[18]) Rossi. Folia Neurobiologica 1912.

[19]) v. Londen. Fol. Neurobiol. 1910.

[20]) v. d. Scheer A. (zie 34).

HOOFDSTUK I.

Overzicht der methoden van onderzoek in gebruik bij de bepaling der segmentaire huidvelden.

Alvorens tot de beschrijving van de bij dit onderzoek gebezigde methode over te gaan, wil ik in een beknopt overzicht de verschillende gebruikelijke methoden en hulpmiddelen de revue laten passeeren, om aldus de beteekenis der strychninmethode en vooral der strychnin-isolatie methode duidelijker in het licht te stellen.

Anatomie en Physiologie, Histologie en Pathologie hebben alle een reeks van onderzoek-wijzen geleverd, welke elk min of meer bruikbare resultaten heeft opgeleverd. Bij elk dezer werd getracht door allerlei hulpmiddelen het onderzoek te vergemakkelijken en de betrouwbaarheid der resultaten te vermeerderen.

a. Zoo poogden de *anatomen* bij het vrij praepareeren der plexus-bundels het onderling verband losser te maken door het verbindend bindweefsel te macereeren of op te lossen. Tot dit doel weekte Krause (10) (1865) het praeparaat eerst in verdund salpeterzuur; terwijl Eisler[21]) (1892) in zeer verdunden alcohol den lumbosacraal plexus van den mensch eerst macereerde, voor hij ze ging ontleden. Ondanks deze hulpmiddelen gelukte het niet de zenuwstammen door den plexus heen te vervolgen, totdat Bolk (15) (1896) na maceratie in alcohol van 50 $^0/_0$, na fixatie der praeparaten op tafeltjes van zwarte was en na de toevoerende en afvoerende plexusstammen door gekleurde draden onderscheiden te hebben, er in slaagde met behulp van de loupe de zenuwstammen te vervolgen ook door den plexus heen. Hij ontleedde de praeparaten hierbij onder water. v. Schuhnacher (1898) heeft eveneens, onder water praepareerend de maceratie bewerkt door zijn materiaal in Freudsche vloeistof te bewaren.

b. Ook *microscopisch anatomisch* is de uitbreiding der sensibele spinaal uitbreiding nagegaan. Afgezien van het onderzoek van

---

[21]) Eisler P. „Anatom. Anzeiger" Jahrg. 1891. No. 9 en 10. Jena.

Mertens (1898), die de uitgebreidheid van het 4e en 5e Thoracale dermatoom microscopisch naging bij den mensch, is ook reeds door Krause (10) (1865) een methode van experimenteel histologischen aard aangewend. Hij doorsneed buiten het wervelkanaal een wortel; na ongeveer drie weken wachten, doodde hij het proefdier, in casu aap en konijn en zocht nu in de spier en in de huid de uiterste plaatsen op, waar de secundaire degeneratie der zenuwvezels opgetreden was, om hieruit de uitgebreidheid van het wortelgebied te kunnen vast stellen.

Deze zelfde methode, welke later Sherrington (6) voor de motorische innervatie met succes toepaste, heeft Meijer (5) (1869) gebruikt om de resultaten bij den kikker verkregen te controleeren. Hij kon vaststellen, dat de degeneratie bij de koudbloeders eerst na 50 dagen begon, en hij zocht daarom eerst na ongeveer 100 dagen naar de degeneratie der zenuwvezels.

c. Langs *zuiver Physiologischen* weg kon Langelaan [22]) (1900) bij den normalen mensch een stel lijnen, die hyperaesthesie van de huid aangaven, vaststellen en hij meende uit deze lijnen, welke hij als grenzen der dermatomen beschouwdde de segmentaal innervatie te kunnen afleiden. In een hierop gericht onderzoek (1912) meen ik waarschijnlijk gemaakt te hebben, dat indien deze hyperaesthetische strooken de segmentgrenzen aangeven, men twee alterneerende, niet twee opeenvolgende lijnen *) als de begrenzing bij de middelste thoracale dermatomen moet aanmerken, zooals Langelaan dit meende.

De *Experimenteele Physiologie* echter heeft wel het leeuwendeel der onderzoekingen geleverd. De meest gebruikelijke methode is de isolatie-methode, zooals die reeds door Eckhardt (3) (1849) bij zijn onderzoek naar de innervatie verhoudingen bij den achterpoot van den kikker aangewend is. Hij doorsneed aan weerszijden van den te onderzoeken spinaalwortel twee of drie aangrenzende spinaalzenuwen intraduraal. Daarenboven decapiteerde hij zijn proefdieren, wijl de reactie op de huidprikkels bij het reflexdier intensiever is. Peyer (9), (1853) die op den voorpoot van het konijn experimenteerend, in verband met de ademhaling het dier zonder meer niet tot reflexdier kon maken, maakte eveneens van de isolatie-methode gebruik, en doorsneed de spinaalwortels buiten het Foramen intervertebrale, spoot echter om toch de verhooging der reflexen te verkrijgen Opiumtinctuur in de Vena jugularis in. Het beginsel om uit de uitvalsymptomen

[22]) Langelaan J. Verslag der K. Acad. v. Wetenschapp. te A'dam 29 Sept. 1900

*) Hetzelfde zou eventueel gelden voor de pigmentstreepen, welke Sherrington en v. Rijnberk als dermatoomgrenzen beschouwden bij sommige dieren, als deze inderdaad als grenslijnen der dermatomen aan te merken zijn.

het geinnerveerde gebied vast te stellen is in twee vormen toegepast. Boven werd reeds genoemd de degeneratie der vezels, welke als indicator diende en welke Krause voor de bepaling der sensibele en Sherrington voor die der motorische wortelinnervatie bezigde. Vervolgens gebruikte Panizza[23]) reeds de meer directe uitvalsymptomen: de verlamming der spieren als indicator voor het geinnerveerde motorische wortelgebebied, en Türck (11) (1856) in analogie hiermede bepaalde het anaesthetische veld dat optrad na doorsnijding van een sensibelen wortel.

Hoewel het princiep der Türcksche methode onjuist is, daar ze geen rekening houdt met de „overlap", waren de resultaten toch vrij goed, waarschijnlijk wijl de door de niet aseptische operatiewijze optredende lichte ontsteking de naburige voelende velden deed inkrimpen. De isolatiemethode heeft echter zijn beste vruchten gedragen bij het exacte en volledige onderzoek van Sherrington op den aap, en is later ook gebezigd door Winkler en v. Rijnberk, welke de innervatie van den achterpoot van den hond, en de beteekenis der laterale velden voor de innervatie van den poot aan de voorste extremiteit hiermede vaststelden.

d. Voor de kennis der segmentatie bij den mensch heeft vervolgens de *kliniek* de door de natuur genomen experimenten ruimschoots benut, nadat Ross[24]) en Thornburn[25]) het eerst de aandacht hierop gevestigd hadden.

De transversale laesies van het ruggemerg door fracturen, tumoren, bloedingen en ontstekingen, de afwijkingen in de sensibiliteit bij spina bifida, en tabes, zoo ook die bij de Syringomyelie en dergelijke hebben aanleiding gegeven tot het ontstaan der bekende schemata der segmentaire huidinnervatie bij den mensch, vooral dat van Kocher, en voorts die van Frohse, Wichmann, Seiffert, Coenen, Deniss en Trapp, Grosser en vele anderen.

Onder de afwijkingen, die een inzicht geven in de periphere uitbreiding der spinaalwortels moet ook de door Camus[26]) beschreven „radiculitis" genoemd worden, een gelocaliseerde meningitis, die aanleiding gaf tot prikkelingsymptomen gevolgd door uitvalverschijningen in het gebied van een of meer spinaalwortels. Zij vindt

---

[23]) Panizza B. 1834. Annali. univers. di. Medicina. Vol. 72 p. 468.

[24]) Ross J. The segmental distribution of sensory disorders. „Brain" a Journal of Neurology. vol. X p. 333 London 1888.

[25]) Thornburn. W. Spinal localisations as indicated by spinal injuries. Brain 1888. On the injuries of the cauda equina. Brain 1888.

[26]) Camus. 1908 Etude neuropathologique sur les radiculites „Thése de Paris" G. Baillière. Paris.

dikwijls haar oorzaak in Syphilis, Tuberculose of andere specifieke ziekten.

Juist de hier voorafgaande verschijnselen van hyperfunctie zouden vergeleken met de later hieropvolgende uitvalsymptomen en de dikwijls begeleidende paresen dienstig kunnen zijn bij de beoordeeling der langs andere klinische wegen verkregen gegevens.

Evenzoo zouden de reflectorische huidhyperaesthesien, die bij laesies van inwendige organen optredend, segmentair begrensd schijnen, (Head[27]), Mackenzie)[28]) van dienst kunnen zijn voor het segmentatieprobleem. Vooral als men het ruggemergsegment als een geheel aannemend, deze reactie-verschijnselen beschouwt als een uiting van toestandsveranderingen in het ruggemerg, ontstaan door de langs de sympathische banen aangevoerde prikkels.

Van niet minder belang voor dit vraagstuk is verder de uitbreiding van den Herpes zoster, welke als een uiting der veranderde werking der vasomotoren in een bepaald huidgebied met min of meer duidelijk segmentaire begrenzing optreedt. Hetzij men aan de Headsche opvatting vasthoudt, om den herpes toe te schrijven aan een overprikkeling van het ganglion spinale, (v. Bärensprung[29]) hetzij men met van der Scheer (34) den prikkelingstoestand centraler in het ruggemerg zelf zoekt, voor de vraag naar de segmentatie is in beide gevallen de uitbreiding van den herpes van belang.

Wat ons de Headsche zones, zoowel de uiting van hyperfunctie in den vorm der hyperaesthesien als in den vorm der herpes erupties, kunnen leeren voor de segmentaalleer is een voorloopig niet uitgemaakte zaak. Dat Winkler's[30]) opvatting, dat men met een uitvalverschijnsel en niet met een overprikkeling te doen heeft, niet waarschijnlijk is, zegt reeds het voorkomen van behouden sensibiliteit, ook indien meerdere opvolgende huidvelden door Herpes aangetast zijn.

Daar we niet weten noch welke vezels hier de verandering veroorzaken, noch welke huidvelden aan de verschillende vezels beantwoorden is de kwestie vooralsnog niet uit te maken. Nochtans wil het mij voorkomen, dat de hyperreflectorische velden, zooals die

---

27) Head. H. On disturbances of sensation etc. Brain Vol XVI 1893 idem Vol XVII.

28) Mackenzie J. Some points bearing on the association of sensory orders and visceral desease. Brain. Part 63. 1893.

Zie ook Mackenzie: „Journ. of Pathol. and Bacter. Vol I Febr. 1893 en „The medical Chronicle" 1892.

29) v. Bärensprung 1867. „Die Gürtelkrankheit Ann. des Char. Krankenh. Bd. IX H2 p 40 Berlin.

30) Winkler C. Ned. Tijdschr. v. Geneesk. 1900 II p. 1083.

de onder te noemen strychninmethode doet optreden op verhoudingen wijzen, welke analoog zijn met die der velden van hyperfunctie van Head.

Bij de strychninhyperreflectie bleken de velden soms als caricaturen voor den dag te komen en het is dus ook wel mogelijk, dat de Headsche zones, die zoo sterk in vorm van het dermatoom kunnen afwijken, slechts als hyperaesthetische caricaturen te voorschijn komen.

Doch te weinig wordt er ook aandacht geschonken aan de *„verschillende grootte" der uitbreidingsgebieden der verschillende sensibiliteitsqualiteiten.*

Niet slechts voor de *pijn* en *temperatuur*velden meende men te hebben vastgesteld (Sherrington[31]) dat de grootte afweek van die der *tactile* segmenten, ook voor de uitbreiding van de sympathische vezels heeft v. Rijnberk niet slechts op de overeenstemmende ligging der pilomotoren met de correspondeerende spinaalwortels gewezen, doch tevens vastgesteld, dat de *pilomotoren*-segmenten kleiner in omvang en wisselend in plaats en grootte ten opzichte der correspondeerende tactile segmenten waren.

Wat voor de pilomotoren bewezen is, (v. Rijnberk[32]) is waarschijnlijk voor de *secretorische* vezels van den achterpoot van de kat, (Langley[33]) hierop echter hoop ik later bij de bespreking van de velden van den achterpoot nog nader terug te komen. Was nu inderdaad de herpes de metamerale periphere projectie van de vasomotoren van het ruggemergsegment, zooals van der Scheer[34] meent, dan zijn dus reflectorische hyperaesthische zonen streng te scheiden van de Herpes zoster-uitbreiding, hoewel van der Scheer theoretisch een verbindingsbrug tracht te bouwen door op den innigen samenhang te wijzen, die er bestaat tusschen pijn en vasodilatatie.

Nog andere waarnemingen pleiten ten slotte voor een verschillend uitbreidingsgebied der huidzintuigqualiteiten.

Bij zijn methode der Lumbaal-anaesthesie was het Bier[35]) reeds

---

[31]) Sherrington C.S. The spinal roods and dissociative anaesthesia in the monkey „Journal of Physiology. Bd. 27 p. 360. 1901/02.

[32]) v. Rijnberk G. K. Acad. v. Wetensch. A'dam. Proc of the Meeting of Saturdag 30 Nov. 1907 Vo. X p. 331—341.

[33]) Langley J. 1894. „Journal of Physiol. Vol 15 No. 3 Vol 17 No 3/4.

[34]) v. d. Scheer W. M. Beitrag zür Frage nach der Bedeutung des Herpes zoster und der Headschen Hyperalgetischen Zonen. Zeitsch. f. d. ges. Neurol. Psychiatrie 1913 Bd. XVI h. 3/4 p. 343.

[35]) Bier. Weitere Mittheilungen über die Rückenmarks-anaesthesie Kongressbericht 1901

opgevallen dat het eerst het Perineum en de uitwendige genitalien (Vulliet[36]) door de Cocainwerking beinvloed werden. Neugebauer[37]) heeft daarna vastgesteld, dat na Lumbalinjectie van Tropococain de analgesie regelmatig in het 4e Sacrale segment het eerst optreedt en dat de uitbreiding der analgesie in segmentale volgorde opsteeg. Ook de rugvlakte is de buikvlakte wat in craniale richting vooruit, wat misschien met de discrepantie der dorsale deelen van het dermatoom met die der ventrale in overeenstemming te brengen is. Latere onderzoekers hebben zich nu met het verder nagaan van dit uitbreidingsverloop bezig gehouden o.a. Finkelenburg[38]) Baglioni en Pilotti[39]) vonden ook, dat bij het verdwijnen der sensibiliteit de volgorde der na elkaar anaesthetisch wordende zones was als boven reeds aangegaven is. Bovendien konden zij ook aantoonen dat niet alleen pijn en tastgevoel op verschillende tijden in een bepaald huidgebied verdwenen (Rabourdin[40]), doch dat de volgorde van het verdwijnen der huidzintuigqualiteiten regelmatig aldus was: 't Pijngevoel verdwijnt 't eerst, dan 't gevoel voor koude, daarna na een stadium van gedissocieerde temperatuurwaarneming, waarin koude als warmte gevoeld wordt, verdwijnt ook 't gevoel voor warmte en ten slotte gaat ook de tactile en pressie-waarneming te loor.

Voor het terugkomen der waarnemingen werd de omgekeerde volgorde gevonden. Ook waren beide wijzen van verdwijnen naast elkaar waar te nemen, zoodat b.v. bij een absoluut afferent verlamd perineum b.v. de voorvlakte van de dijen alleen analgetisch was, terwijl de bilstreek daarenboven de temperatuurwaarneming miste.

Uit deze waarnemingen, wier verklaring nog in het duister ligt, is ten minste te leeren, dat binnen het wervelkanaal verhoudingen bestaan, die een dubbele progressie-vorm der stovaine werking doet zien, vooreerst in de werking op de *opeenvolgende* velden, vervolgens in die op de *verschillende huidzintuigen*. De verklaring van Baglioni en Pilotti echter, die meenen, dat 't gift 't eerst op de middelste vezelbundels van de cauda equina inwerkt (S 5. 4. 3) en vervolgens peripheerwaarts zich uitbreidt is, m. i. te gedwongen Immers waarom zou de Cocaine resp. Stovaine in den lumbaalzak ingebracht niet gelijkmatig alle wortels omspoelen reeds direct na de inspuiting. Bij kleine giften zouden de achterwortelvezels de

36) Vulliet. Therapeutische Monatsh. 1900 No. 12.

37) Neugebauer. Rückenmarks analgesie und die Vertheilung der Sensibilität nach Markssegmenten. Münsch Mediz. Woch. 1902. No. 18 p. 741.

38) R. Finkelenburg. idem 1906. No. 9 p. 397-401.

39) Baglioni en Pilotti Archiv. Ital de Biologie, deel 54 fasc. 1. 1912.

40) Rabourdin. Topographie des alterations sensitives dans la Rachistovainisation. Thèse de Paris 1906.

stovaine, door hun electieve capaciteit (S a n t e s s o n [41]) bindend een verdere werking beletten. Doch hoe dan de afzonderlijke werking op de huidzintuigqualiteiten te verklaren, als men hier de werking op de zenuwvezels en niet op de cellen in 't ruggemerg primair acht.*) B. en P. meenen dan ook hier een steun te vinden, zoowel voor de opvatting, dat de stovaine in den regel op zenuwwortels en niet op het medullair merg werkt, als voor de theorie van H e r i n g [42]) die het geleidingsproces in de zenuwvezel reeds als „heterogene" beschouwt. De stovaine zou hier dan de functie der verschillende afferente zenuwvezels dissocieeren.

Evengoed zouden andere verhoudingen in den duraalzak b.v. resorptie en stroomrichting van het Liquor, vascularisatie der wortels e. d. het wortelsegmentvolgende innervatieverlies kunnen veroorzaken, terwijl dan de verschillende ligging der Z.V. voor de verschillende zintuigqualiteiten in den wortel zelf dan de uitval-symptomen van qualitatieven aard zouden moeten verklaren. Het lijkt mij echter eenvoudiger de verklaring voorloopig in den verschillende weerstand der ruggemergcellen tegen dit gift resp. de eigenaardige ligging der qualitatief verschillende zintuigcellen te zoeken.

Dan is het echter ook duidelijk, dat wijl differentatie bestaat in de velden der pijn, temperatuur en tastwaarneming, men met een mogelijk verschillende uitgebreidheid der velden a priori rekening moet houden.

e. Van al deze methoden in vele opzichten afwijkend is de meer *toxiologische*, welke D u s s e r d e B a r e n n e (1911) aangegeven heeft. Zij beoogt door locale vergiftiging van een ruggemergsegment door middel van een (gekleurde) strychninoplossing aan de peripherie een segmentair begrensd hyperreflectorisch gebied te verkrijgen, dat tevens de zetel van paraesthesien is. Steunend op de reeds door L e w a n d o w s k y [43]) (1900) beschreven subjectieve verschijnselen, die na subdurale applicatie van strychnine optreden, en naar R i c c o en M a g n i n i [44]) beperkt blijven tot het gebied behoorend tot het vergiftigde deel van het ruggemerg, heeft hij telkens alleen de intredingsplaats van een dorsalen wortel vergiftigd. Hij vond aldus,

*) In een hierop gericht onderzoek kon ik geen verschil bespeuren in tijd, dat de anaesthesie optrad, als ik op een wortel of op het ruggemerg zelf de stovaine oplossing bracht. De honden vertoonden in beide gevallen na een gelijken tijd de uitvalssymptomen.

[41]) S a n t e s s o n. C. G. Ueber die Wirkung van Kokain und Stovain auf die Nervenfasern Skandin. Arch. f. Physiol 1909 Bd. XXI.

[42]) H e r i n g. Zur theorie der Nerventätigkeit. Leipzig 1899

[43]) L e w a n d o w s k y. „Zeitschr. f. klin. Medizin. Bd. 40 1900 p. 480.

[44]) R i c c o & M a g n i n i. Archivio di Fisiologia 1910.

dat het aan dezen wortel beantwoordende segment de zetel was van hyperreflexie en van paraesthesien. Daarenboven stelde hij vast, dat reeds de vergiftiging van een klein deel van het ruggemergsegment voldoende was, om in het geheele huidsegment de hyperreflexie te verkrijgen, waaruit hij de conclusie trok, dat het ruggemergsegment als zoodanig bestaat en als geheel in elk onderdeel vertegenwoordigd is.

Bovendien bleek uit de overeenkomst, welke de strychninsegmentzones, — echte Myelomeren in den zin van Brissaud-, in vorm en ligging vertoonen met de door de isolatiemethode vastgestelde worteldermatomen, — de Rhizomeren — (beide bij den hond bepaald), dat men geen onderscheid mag maken tusschen Myelomeer en Rhizomeer, doch dat beiden identiek zijn. Een steun voor deze opvatting kon ik nog geven door er op te wijzen, hoe de „uitgebreidheid" der strychninsegmentzone van den niet geisoleerden wortel van Thor 7 zeer goed overeenkwam met de microscopisch bepaalde door Mertens[45]) (1908). De wijze van inkrimping bij dit veld bleek mij ook dezelfde te zijn, als bij het geisoleerde strychninveld van Thor 11, en deze was analoog aan die door Winkler en v. Rijnberk[46]) voor de rompdermatomen beschreven was. (Klessens, 50.)

De korten tijd door Head (1900) gehuldigde opvatting, dat het ruggemergsegment midden in de uittredingsplaats van een wortel eindigde, en het wortelsegment, hiermede alterneerend, dus uit twee halve ruggemergsegmenten bestond, is evenals de theorie van Brissaud[47]) (1896/98), welke vooral den klinici zoo aanlokkelijk scheen om de gemakkelijke verklaring, die ze voor de asegmentaire huidanaesthesien gaf, hoewel reeds lang als onjuist beschouwd, nu derhalve definitief van de baan geschoven. De periphere projectie van het ruggemergsegment en de periphere uitbreiding van den dorsalen wortel zijn eenzelfde gebied.

Op de puinhopen van het theoretisch geconstrueerde gebouw van Brissaud is de strychninmethode, zooals deze door Dusser de Barenne in de methodiek ingevoerd is, ontstaan, steunend op de herstelde eenheid van het ruggemergsegment.

Dit maakt de inlassching van een nadere *omschrijving van dit ruggemergsegment* wenschelijk.

---

[45]) Mertens V. E. „Anatom Anzeiger" Bd. XIV. p. 74. 1901.

[46]) Winkler en v. Rijnberk. Verslag der K. Acad. v. Wetensch. 1901.

[47]) Brissaud E. 1893 Lecons sur les maladies nerveuses.

— Sur la distribution metamerique du zona des membres. La Presse medicale 4 11. Jan. 1896.

— La metamerie spinale et la distribution peripherique du zona. Le Bulletin medical 10. Armée no. 8 1896.

Immers is het overbodig om bij de geleede evertebraten een nauwkeurige definitie van een segment te geven, geenszins is dit bij de reeks der vertebraten, waar de segmentatie alles behalve duidelijk is. Vroeger meende men, dat men onder ruggemergsegment verstaan kon, de cylinder die ontstaat als men zich twee vlakken denkt aangebracht tusschen twee opeenvolgende spinaalwortels. Terecht wijst v. Rijnberk [48]) er op: „Bei den niederen Fischen wie auch beim Amphioxus geht dies schon daher nicht ohne weiteres, weil die dorsalen und ventralen Wurzeln nicht ein ander gegenüber das Mark verlassen, bzw. darin eindringen, sondern in der Weise dass jede dorsale Wurzel im Zwischenraum von je zwei ventralen Wurzeln austritt." Evenzoo is het bij de Petromyzonten, waar de wortels zich niet tot een zenuw vereenigen maar gescheiden naar hun eindorganen verloopen, niet uit te maken, welke ventrale wortel bij welken dorsalen komt; en bovendien ook bij de hoogere zoogdieren ontbreekt dikwijls rechts en links een volmaakte symetrie, zoodat men niet weet, waar de scheidingsvlakken van het segment theoretisch in 't ruggemerg zouden moeten worden aangebracht. Sherrington heeft zich dan ook tegen bovengenoemde opvatting van het ruggemergsegment gekant, en verstaat er onder: het complex van neuronen van een spinaalganglion, en den daaraan beantwoordenden ventralen wortel, benevens de hiertusschen gelegen intraspinalen neuronen, wier cellichamen tusschen de frontale begrenzing der neuronen van dien bepaalden ventralen wortel gelegen zijn. v. Rijnberk wil echter niet de geheele neuronen, doch alleen de cellichamen (pericarua) in de definitie van zijn Polioneuromer inlasschen, doch rekent daarenboven de cellen van het spinaalganglion en van het sympathische grensstrengganglion ook tot het segment.

Is voor de cellichamen der beide ganglia een segmentale rangschikking natuurlijk op het eerste gezicht duidelijk, ook voor de motorische voorhoorncellen is deze met zekerheid bekend, door de onderzoekingen van Grünbaum [49]) (1894) en Sherrington (6, p 145), welke den streng lokalen oorsprong der ventrale wortels anatomisch aantoonden. De strychninsegmentbepaling wijst vervolgens op den funktioneelen samenhang van het coordinatorische systeem van het segment, daar een klein vergiftigd deel van het segment zich als een geheel segment vertoonde aan de peripherie. Hiermede in

---

[48]) v. Rijnberk G. Bausteine einer Segmental Physiologie. Ergebnisse der Physiol. (Asher en Spiro) Jhrg. XII 1912 p. 660.

[49]) Grünbaum S. Note on the degeneration following double course transverse, longitudinal and anterior cornual lesions of the spinal cord „Journ. of Physiol. XVI p. 368 London 1894.

overeenstemming te brengen is ook het door Winkler en Van Rijnberk aangetoonde feit, dat na het verlaten van het spinaalganglion in elk filum radiculare het geheele periphere gebied vertegenwoordigd is, m.a.w. dat één filum radiculare voldoende is om de sensibiliteit in het geheele dermatoom te handhaven.

Doch ook de sensibiliteitstoornissen bij de Syringomyelie schijnen soms voor het bestaan van het ruggemergsegment te pleiten. Immers daar bij deze ziekte voornamelijk de grauwe stof door de holtevorming vernield wordt, pleit het voorkomen van segmentaire grenzen der anaesthesien sterk voor een segmentatie van het ruggemergsgrauw.

HOOFDSTUK II.

De Strychnin-isolatiemethode.

In dit onderzoek is van de bovengenoemde strychninmethode gebruik gemaakt. Nochtans week ik in eenig opzicht van de door Dusser de Barenne gevolgde wijze van experimenteeren af. Waar dit mogelijk was werd dit onderzoek, mits practische redenen niet tot anders handelen dwongen, aldus verricht:

Eenige segmenten boven den te onderzoeken wortel wordt het ruggemerg onder aethernarcose door één snede gekliefd. Daarna wordt het ruggemerg boven de intredingsplaats van den te onderzoeken wortel blootgelegd, de dura gespleten en het uitstroomend spinaalvocht voorzichtig in een watten propje opgezogen. Nadat de intredingsplaats van den te onderzoeken dorsalen wortel opgezocht is, wordt deze plaatselijk met een weinig-vochtig in strychninoplossing gedrenkt en daarna uitgeknepen wattenpropje besopt.

De hierbij gebruikte oplossing van ongeveer 1% Sulfas Strychnini is te voren door methyleenblauw gekleurd ter betere controleering van het locaal blijven van het gift. Is aldus plaatselijk het ruggemerg vergiftigd, dan worden de naastliggende 1 of soms 2 wortels beiderzijds doorgesneden, een enkele maal ook afgebonden; vooral werden bij voorkeur alleen de dorsale wortels doorgesneden. De nu aan de peripherie na korten tijd optredende hyperreflectorische zone werd door middel van den vingertop of met een zacht penseeltje afgegrensd. Hoewel m. i. deze wijze van handelen verschillende voordeelen bezit, boven de methode, zooals Dusser de Barenne die toepaste, is toch dikwijls niet van deze *„gecombineerde Strychnin-isolatie-methode op het reflexdier"* geen gebruik gemaakt.

In het halsgebied bijv. omdat de anders noodzakelijke kunstmatige ademhaling en de hierdoor ontstaande afkoeling moeilijkheden gaven, en ook elders uit vrees voor de bloeding, welke bij het doorsnijden der wortels ontstaan kan, waardoor dan de hyperreflexie soms verdwijnt of moeilijk optreedt. Vooral in het onderste Cervikaal en bovenste Thorakaalgebied gebeurde het meermalen, dat of een sterke bloeding 't experiment belemmerde, of dat plotseling de dood door luchtembolie langs den ventralen venenplexus optrad. Dit laatste is vooral bij proeven op het konijn dikwijls waargenomen.

Het grootste voordeel der strychnin-isolatie-methode is vooral gelegen in het gemakkelijke van het experiment, dat weinig tijdroovend, betrouwbaardere en objectieve resultaten geeft. Wijl door de verlaging van de drempelwaarde reeds *weinig sterke tastprikkels* voldoende zijn om een zeer duidelijk waarneembaar effect te verkrijgen, zijn daarenboven nog zooals ik dit vroeger aantoonde, de wortelvelden vollediger ook in hun uiterste randen af te grenzen [50]. Moet men sterke prikkels aanwenden, dan loopt men gevaar niet de velden der tastwaarneming, doch die van het pijngevoel te bepalen, en daar deze laatste een veel kleiner veld dan de eerste innemen, zooals Sherrington dit aangetoond heeft, is dit een groot gevaar voor de juiste grensbepaling.

Ook loopt men, bij het aanwenden van sterke prikkels vooral op plaatsen waar de huid met de onderlaag vaster is verbonden, gevaar, dat de sensibele elementen der daarondergelegene spieren en peezen geprikkeld worden. Daar nu de onderzoekingen van Sherrington aantoonden, dat de sensorische elementen der spieren hetzelfde innervatie-niveau hebben in het ruggemerg als de motorische spiervezels, en daar het uitgemaakt is, dat de wet van Schröder van der Kolk niet steeds op gaat, zoodat het niveau van innervatie tusschen huid en daaronder liggende spieren sterk kan verschillen, is het duidelijk, dat ook uit dit oogpunt het een voordeel is dat reeds lichte prikkels dank zij de strychninhyperreflexie een voldoende reactie geven. Ook vroegere onderzoekers hebben er naar gestreefd de reactie op den prikkel te verhoogen b.v. Eckhardt door decapitatie der kikkers, Peyer (9) door intraveneuse opiumtinctuur inspuiting bij het konijn.

Doch ook bij dit onderzoek werd daarenboven nog zooveel mogelijk op het *reflexdier* geëxperimenteerd. Behalve dat men het dier zelf het onaangename van de proefneming hierdoor grootendeels bespaart, heeft dit nog voor het experiment het voordeel, dat men alleen met objectieve verschijnselen te maken heeft en de paraesthesien, door de strychnin-applicatie ontstaan en die het dier anders onrustig maken, uitschakelt.

Wel heeft men dan met de nadeelen van den „*shock*" ontstaan door de ruggemergdoorsnijding rekening te houden. Immers Baglioni [51] wees er reeds op, hoe strychnin-tetani, welke hij reflectorisch ontstaan

---

[50] Klessens J. J. H. M. Form and Funktion of the trunc dermatome tested by the strychnine segmentzone. Proc. of Kon. Academie v. Wetenschapp. te A'dam 23 Nov. 1912

[51] Baglioni S. Physiologische Differenzirung verschiedener Mechanismen des Ruckenmarkes Arch. f. Anat. u. Physiol. Suppl. Bd. 1900. p. 212.

acht, door ruggemergdoorsnijding eerst verdwijnen door den shock, daarna wel weer terugkeeren, maar toch heeft hij al is 't dan ook een geringe „eine Abnahme ihrer Intensität beobachtet".

Het schijnt dus wel, dat ook de shock beteekenis heeft voor het tot stand komen der reflexen na strychninvergiftiging, tenminste in de minder gunstige gevallen. In de goedgeslaagde doorsnijdingen, waar dus door één snede het ruggemerg heelemaal gekliefd was, was mij opgevallen, hoe hier de periode van niet reageeren op prikkels aangebracht aan de peripherie van het vergiftigde gebied, veel korter was, dan waar tweemaal gesneden werd. In Nagel's Handboek der Physiologie vind ik hiermede in overeenstemming: „Am geringsten ist der Shock bei glatten Durchschneidungen des Markes mit scharfen Instrumenten". Deze overeenkomstige beïnvloeding is dus eveneens eene bevestiging van het feit, dat ook voor de strychninreflexie de shock beteekenis heeft.

Hiervoor pleit eveneens de waarneming, dat, waar de snede door het ruggemerg dicht boven het te onderzoeken segment werd aangelegd, de reactie later scheen op te treden. Hiermede kunnen de onderzoekingen van Lapinski[52]) *) in analogie zijn, die uitwezen, dat de huidreflexen in de voorpooten na doorsnijding van het cervikaal merg constant weg waren, terwijl ze in de achterpooten slechts in een der gevallen ontbraken. Hetzelfde vond ook Sherrington[53]).

De huidreflexen schijnen overigens wat resistenter tegen den shock, immers Habel[54]) vond bij totale doorsnijding van hals-, van bovenste of middelste borstmerg de huidreflexen behouden, ofschoon de peesreflexen en blaas en rectum verlamd waren. Ook is op de intensiteit van den shock de diersoort van invloed; het intenste is deze bij den aap, terwijl bij de kat de shock slechts gering schijnt te zijn, en er steeds na enkele minuten reeds een duidelijke hyperreflexie optrad.

Van belang is, dat verhoogde reflexen door prikkeling van 't onder de snedelijn liggend deel van het ruggemerg volgens Lapinski geheel kunnen verdwijnen. Aldus zou men sommige gevallen kunnen verklaren, waar na voorspoedige operatie bij wat onrustige dieren toch de hyperreflexie niet duidelijk af te grenzen was en zwak bleef. Men zou echter ook geneigd kunnen zijn verschil in *individueele gevoeligheid* ook voor direct geappliceerde strychnin aan te nemen,

---

[52]) Lapinski. Voprosy nervno psitric med. Bd. 56. cit. n. Bechterew.

*) Lapinski zag de reflexen terugkomen door morphine injectie. Het zou dus misschien tegen den shock aanbeveling verdienen morphine te injicieeren.

[53]) Sherrington C. S. Schäfer Textbook of Physiol. p. 846.

[54]) Habel. Ueber das Verhalten der Patellarreflexe bei Querdurchschnitt Unterbrechungen des Rüchenmarkes. Archiv. f. Psychiatrie 1906. Bd. 29. H 1. p. 25.

zooals V e r w o r n [55]), die bij verwante soorten rana esculenta en rana temporaria kon aantoonen, waar strychnin langs de bloedbaan toegediend werd. **)

Een tweede factor, die soms nog beteekenis schijnt te hebben voor de reflexverhooging, is het *doorsnijden der naburige wortels.* S h e r r i n g t o n wees er reeds op, hoe het wortelgebied soms sterker reflectorisch werd door het afsluiten van een grooter aantal wegen. Bij de strychnin-isolatie is voor de wortel-isolatie doorsnijden van een wortel beiderzijds dikwijls voldoende; het operatief trauma is dan gering. In het onderste sacraal en het coccygeaal gebied, waar vele wortels moesten doorgesneden worden, en er soms vrij sterke bloeding bij ontstond, was toch de hyperreflexie zeer duidelijk, misschien echter speelt hier de ruimere vergiftiging ook een rol bij.

Dat het doorsnijden der naburige wortels nauwelijks invloed kan hebben op het inkrimpen der zone, wanneer ook al soms de door S h e r r i n g t o n [57]) beschreven en later door S a n o [58]) (1898) en S c h u m a c h e r bevestigde *interradiculaire plexusvorming* mocht voorkomen, is duidelijk, als men zich de proeven van W i n k l e r en v. R ij n b e r k in de herinnering terugroept. Genoemde onderzoekers konden toch aantoonen, dat een enkel filum radiculare reeds in het heele segment de sensibiliteit kon onderhouden. Daar nu de verhooging der hyperreflexie door de strychninwerking zoo intensief is, zal het doorsnijden van enkele fila nauwelijks invloed kunnen uitoefenen op de uitbreiding van het segment, zooals ook D u s s e r d e B a r e n n e indirect kon aantoonen. In dit onderzoek zag ik overigens geen enkele maal intraradiculaire plexusvorming van den bepaalden wortel. In enkele geschikte gevallen werd alleen de dorsale wortel doorgeknipt, wijl de bloeding daarbij geringer scheen te zijn en daarenboven dan de reflexwegen op de ventrale wortels open bleven, wat voor de bepaling van sommige snel uitputtende zwak hyperreflectorische velden misschien van belang zou kunnen zijn.

---

[55]) V e r w o r n M. Zur Kenntniss der Physiologischen Wirkungen des Strychnin Arch. f. Anat. u. Physiol. 1900. Phys. Abth. p. 385.

**) Dat verschillende factoren op de strychnin werking invloed hebben, is een bekend feit. In Emulsies werkt strychnin moeilijk. Vooral ook verzwakken vetten de strychninwerking. Baglioni. (9e Physiologen Congres Groningen 1913.) T o r a t o S a n o [56]) interpreteerde de ontgiftende werking der Ruggemergcellen-strychnin-emulsies verkeerd door de ontgiftende binding en niet de physische verhoudingen verantwoordelijk te stellen voor de mindere giftigheid van de aldus behandelde Strychninoplossing.

[56]) T o r a t o S a n o. Pflüger's Arch. f. d. gesamte Physiol. Bd. 124.

[57]) S h e r r i n g t o n C. S. Volume edito nel I centenario della morte di Spallanzani vol. I p. 125 1892.

[58]) S a n o F. Journ. de Neurol, (Francotte et Crocq) 26 Juin 1897 en 1898.

Doch aan de strychnin-methode is ook een *nadeel* verbonden. Het is gelegen in de moeilijkheid, waarmede de ventrale zone, vooral het gebied tusschen ventrale mediaanlijn en papillairlijn gelegen te voorschijn komt. Is dit laatste gebied vooral moeilijk aantoonbaar, de rest van het ventrale veld treedt ook dikwijls slechts als caricatuur op.

Men zou geneigd zijn dit toe te schrijven aan ongunstigere ligging welke de cellen van het coordinatorische systeem, welke met dit ventrale gebied correspondeeren, hebben. Zoowel als de motorische voorhoorncellen van den primairen dorsalen tak van de spinaalzenuwen in de mediale celgroep naar Kaiser[59]) Collins[60]) en Onufrowicz[61]) e.a., hun eigen localisatie hebben, zoo zou voor de ventrale huidtak misschien ook een correspondeerende coordinatorische celgroep een bijzondere ligging kunnen hebben, die moeilijker bij de strychnin-impregnatie bereikt werd. Zoo wees ook v. Schumacher[62]) er op, dat tenminste bij de voorwortels de uittredingsplaats uit 't ruggemerg voor de ventrale en dorsale zenuwen reeds een duidelijke gescheiden ligging aanwees. Andere mogelijkheden mogen echter hierbij niet uit het oog verloren worden, b.v. de vezels voor de tastwaarneming zijn aan de v. m. l. schaarscher, wijl ze over een grooter oppervlak verbreid zijn; er tusschen in liggen van verschillende andere spinaalzenuwen normale reactiegevende vezels, welke eveneens geprikkeld misschien een inhibeerende werking op de zwakke strychnin-hyperreflexie zouden kunnen uitoefenen. Voor deze opvatting zou de waarneming kunnen pleiten, dat *na doorsnijding der aangrenzende dorsale wortels de ventrale zone duidelijker scheen op te treden,* mits het trauma hierbij gering was. De hierbij voorkomende gemakkelijke afgrenzing van hyperreflexie ten opzichte van areflexie beveelt de isolatie voor de bepaling der uitgebreidheid der zone vooral aan de v. m. l. sterk aan.

Hoewel in dit onderzoek al naar het best geoordeeld werd, nu eens van de zuivere strychninmethode, dan weer eens van de strychnin-isolatie-methode met of zonder doorsnijding van het ruggemerg werd gebruik gemaakt, acht ik de verkregen zones onderling vergelijkbaar, daar de rhizomeren en myelomeren toch identiek zijn.

In het bovenste halsgebied werden, daar hier niet zonder meer op

---

59) Kaiser O. Die Funktionen der Gangliencellen des Halsmarkes. 's Gravenhage 1891.

60) Collins J. 1899. New-York Medic. Journ. 13 en 27 Jan.

61) Onufrowicz B. Journal of nervous and mental disease. Oct. 1895.

62) v. Schumacher 1908. Sitz. ber. d. Kais. Akad. d. Wiss. Math. naturw. Klasse Bd. 117. Abt 3 Wien.

*

het reflexdier gewerkt kon worden, de subjectieve verschijnselen, die het dier onrustig zouden kunnen maken, voorkomen door de zone te bepalen, terwijl 't dier nog suf is van de narcose.

Dat ook de locale strychninapplicatie betrouwbare resultaten kan geven, vooral bij grootere dieren, bewezen de proeven van Dusser de Barenne op den hond. Doch ook Kschwiskowski[63]) kon aantoonen, dat de giftwerking tenminste bij applicatie van het gift door middel van filtreerpapiertjes in de gekleurde giftoplossing gedrenkt, streng locaal beperkt bleef. Hiertoe maakte hij de corpora bigemina van de duif door 2% stovaine oplossing plaatselijk onprikkelbaar; door nu op de grens van deze stovainepapiertjes in strychninoplossing gedrenkte te brengen, kon hij vaststellen, dat het zenuwweefsel op de grens van het stovainepapiertje nog prikkelbaar was, al was de latende periode ook al wat langer.

De met de hier gebezigde methoden te voorschijn komende segmentaal hyper-reflectorische zones, leveren in hun appreciatie echter nog verschillende moeilijkheden op. Nu eens trad er een zeer duidelijke, breede hyperreflectorische zone op, dan weer een nauwelijks aantoonbaar fragment.

Het was mij opgevallen, dat in die gevallen, waar 't operatief trauma in den vorm van bloedverlies, coagulumvorming op 't ruggemerg, shock, afkoeling van het dier en vooral van het ruggemerg etc. groot was, slechts een onduidelijke laat optredende kleine zone voor den dag kwam.

Ook Winkler en v. Rijnberk hebben op 't operatief trauma gewezen als oorzaak voor wat Winkler noemt „Caricatuurvorming." Daar volgens Freusberg[64]) voor het tot stand komen der reflexen naast leeftijd en voedingstoestand ook de temperatuur van belang is, werd bij eenige experimenten bij hooge kamertemperatuur geopereerd en de strychnine-methyleenblauwoplossing op ongeveer 36% verwarmd op 't ruggemerg geappliceerd. Post of propter bij een der aldus genomen proeven, werd de bij Thor. 8 beschreven uitgebreide trapeziumvormige zone van kat 32 gevonden. Om het bloedverlies te beperken werd aan de dieren in eenige gevallen (2-15) lactas calcis in doses van 0.5 gr. per keer 2 à 3 × daags gegeven zonder duidelijk resultaat. In het onderste hals en in het bovenste thorakaalgedeelte traden vaak vrij hevige met de uitademing rhytmisch optredende bloedingen op, waartegen

[63]) Kschwiskowski. „Zentralbl. f. Physiol." Bd XXV p. 557.

[64]) Freusberg. A. Reflexbewegungen beim Hunde. „Pflüger's Archiv. f. d. ges. Physiol." 1874 Bd. 9.

de in 't hoogere cervikaal gedeelte wel dienstige hooglegging van den kop slechts weinig hielp. In dit gebied is daarenboven het gevaar voor luchtembolien vrij groot. Soms waren de zones moeilijk te bepalen door de snelle uitputting der hyperreflexie. Verworn*) heeft bij intensiever wordende subcutane strychninvergiftiging op de snelle reflexuitputting van een bepaalde plaats van de huid gewezen. Dan is van een andere plaats der huid uit nog wel hyperreflexie op te wekken. Of de snelle uitputting hier ook aan een te intensieve inwerking van de strychnine, die ten minste subcutaan en bij den kikvorsch een duidelijke, verlammende werking kan uitoefenen, te wijten is, dan aan andere factoren, is niet nagegaan. Was dit het geval, dan zou het met het oog hierop wenschelijk zijn niet te sterke strychninoplossingen te gebruiken.

Behalve caricatuurvorming zullen de individueele variaties in ligging en uitgebreidheid der zones zelf, de axiale verschuivingen, door den aanleg der extremiteit bepaald, en de variaties in aantal der wortels samen werken met de genoemde inkrimping om de absolute ligging van een bepaald veld onzeker te maken. Eerst uit een zeer groot aantal bepalingen van eenzelfde segment zal de normale gemiddelde ligging kunnen blijken. Ook dan zal eerst blijken wat van de onderling gevonden verschillen op variatie, wat op verschuiving, wat op inkrimping, wat op ongelijkmatige inkrimping van het wortelveld berust.

---

*) Verworn M. l. c. p. 392.

HOOFDSTUK III.

BESCHRIJVING DER VERSCHILLENDE DERMATOMEN. VERGELIJKING MET DIE BIJ ANDERE DIERSOORTEN.

Cervicalis 1. Kat 40 (Fig. X), 42 (Fig. I, II, III), 48 (Fig. XL) en 58 (Fig. IV, V).

In tegenstelling met vele hoogere dieren komt er bij de kat een dorsale wortel bij de eerste spinaalzenuw constant voor. In de 67 door mij onderzochte gevallen vond ik geen enkele maal den dorsalen wortel ontbreken. Het bijbehoorende spinaalganglion ligt evenals dat van Cerv. 2 niet in een foramen intervertebrale, noch binnen het wervelkanaal, zooals bij de overige spinaalzenuwen voorkomt, doch tusschen de omliggende spieren in. Na vereeniging van den dorsalen wortel met den ventralen geeft de eerste spinaalzenuw een betrekkelijk zeer dikken ramus dorsalis af. Deze is, uitgenomen dien van de tweede spinaalzenuw, veel dikker, dan de ramus dorsalis der andere spinaalzenuwen en draagt den naam van N. Suboccipitalis.

Het periphere sensibele uitbreidingsgebied van de 1e cervikaalzenuw werd tot nu toe nog niet bepaald. Noch de macacus rhesus bij Sherrington **) noch het door Bolk anatomisch nagegaan geval (een knaapje van twee jaar) was in het bezit van een sensibel veld.***) Alleen vermeldt Sherrington, dat bij de kat de „apex of the pinna" binnen het wortelveld valt.

**) Ook Sherrington vond bij de kat evenals bij den hond steeds een dorsale wortel bij Cerv. I. aanwezig, zoo ook bij het konijn en de cavia. Bij de Chimpansee is zij gewoonlijk wel, bij Orang niet aanwezig, ook bij de Cynomorphic apen komt bij C 1 een Radix posterior niet voor.

Sherrington vond geen dorsale wortel van Cerv. 1 bij Macacus rhesus bij zijn gevallen, hoewel hij de mogelijkheid met het oog op het betrekkelijk gering aantal onderzochte gevallen niet uitsluit „it is possible that occasionally the 1st Cervical possesses a posterior root, whether that these has a skinfield must remain an open question; its distribution may be confined to muscles, ligaments etc. Zie ook: Ueber den Austritt des N XII u. C. I. W. Beck. Anat. Hefte I abt. XVIII.

***) Bolk wijst er op hoe bij uitzondering wel eens een huidtakje van den Ramus dorsalis van C. 1 (N. Suboccipitalis) schijnt voor te komen bij den mensch. Naar Kazzander mist de 1e Cerv. Zen. slechts in 8 %, naar Beck in 9.4 % een dorsalen wortel.

Bij *kat 42* werd de intredingsplaats van den 1en cervikalen wortel locaal vergiftigd. Een duidelijk hyperreflectorisch gebied kon spoedig duidelijk afgegrensd worden, dat in ligging overeenkwam met de op dezelfde wijze bij kat 48 (c. f. figuur) verkregen strychninsegmentzone.

De „craniale grenslijn" begint ongeveer midden op het os frontale in de d. m. l., kruist den processus zygomaticus en verloopt loodrecht op de lichaamsas naar lateraal beneden. De buitenooghoek wordt nog juist vrijgelaten evenals de mondhoek. De lijn volgt zijn loodrecht verloop tot in de v. m. l., die op ongeveer een vingerbreedte voor het hyoid bereikt wordt, doch niet duidelijk wordt overschreden.

De „caudale grenslijn" verlaat de d. m. l. een weinig craniaal van de plaats, waar de verbindingslijn der dorsale oorinserties deze zou kruisen, en neemt een latero-caudaal verloop aan; weinig caudaal van den dorsalen insertierand van de oorschelp gekomen, gaat de achtergrens op deze over en verloopt parallel met en op 2 a 3 mM. van dien rand verwijderd, op de achtervlakte van het oor naar boven, tot op ruim $^2/_3$ van de lengte van het oor. Hier buigt de grenslijn rechthoekig om, komt op de voorvlakte van het oor, loopt met lichte naar boven gerichte convexiteit ongeveer horizontaal naar den lateralen rand der oorschelpen. Zoodra deze bereikt wordt, buigt de grens weer rechthoekig om, naar beneden en den ventralen oorrand volgend wordt de ventrale oorinsertie bereikt. Nu loopt de grens weer loodrecht op de lichaamsas verder naar de v. m. l. toe, die ongeveer in het niveau van het hyoid bereikt wordt.

Het links bij *kat 58* bepaalde veld, waar C 2 eerst doorgesneden was, geeft eenzelfde caudale grens, terwijl de voorgrens iets verder van den mondhoek verwijderd blijft, en de v. m. l. niet geheel bereikt werd, wat we misschien aan caricatuur-vorming zullen mogen toeschrijven, hoewel de reflexie overigens duidelijk was.

Bij *kat 40* waar cerv. *2* doorgesneden was vóór de veldbepaling geschiedde, liep de voorgrens als boven bij kat 42 beschreven werd, doch de achtergrens reikte ongeveer een vingerbreedte achter het oor loodrecht op de lengteas van de d. m. l. tot aan de v. m. l. (of fig. X bij cerv. 4).

Het wortelveld van cervicalis 1 blijkt dus een strook te omvatten, die grootendeels vóór het oor gelegen is en van de d. m. l. tot in de v. m. l. reikt. Het oor valt er met het grootste deel van zijn voorvlakte in. Als variatie echter schijnt het veld een sterkere caudale uitbreiding te kunnen hebben, waardoor het geheele oor en zelfs een smalle strook huid achter de oorinsectie gelegen binnen dit veld valt. De kinstreek werd echter in alle gevallen vrijgelaten.

Het gebied in de onmiddellijke omgeving van den meatus acusticus gaf in geen der gevallen een duidelijke hyperreflectorische reactie. Het is echter niet met zekerheid te zeggen, waaraan dit toe te schrijven is. Het is b.v. mogelijk, dat de tastwaarneming in dit gebied laag is, zooals bij het gebied aan de v. m. l. of spoedig uitgeput, doch eveneens kan het b. v. hierop berusten, dat de innervatie daar ook of hoofdzakelijk ook door den N. Vagus bezorgd wordt, zooals Sherrington dit bij den Macacus rhesus vond. Overigens kan de constant bij de kat voorkomende dorsale Hypoglossuswortel ook misschien een huidgebied hebben.

Waar we het veld zoo sterk caudaal verbreed vinden als b. v. bij kat 40, zou het niet onmogelijk zijn, dat we met een sterke ontwikkeling van Cerv. 1 te maken hebben, terwijl men de neiging tot verdwijnen van Cerv. 1 zou kunnen verwachten bij die uitbreiding van C. 1, waarbij slechts de voorvlakte van het oor binnen de zone valt. Dat het al dan niet sterker ontwikkeld zijn van den dorsalen 1en Cervialen wortel voor de ligging der andere velden beteekenis kan hebben is ook met het oog op de groote variabiliteit niet uit te sluiten.

De punt van het oor kon in geen der gevallen duidelijk hyperreflectorisch gevonden worden ; waaraan dit toe te schrijven is, is moeilijk uit te maken. Alleen zij er op gewezen, dat bij kat 58 waar links C. 1, rechts C. 2 bepaald werd, de oorpunt in geen van beide velden opgenomen was, zoodat een caricatuurvorming m. i. als de waarschijnlijkste oorzaak moet aangenomen worden.

Cervicalis 2. Kat 39 (Fig. VI, VII, VIII) en 58 (Fig. V.)

Bij *kat 39* werd door locale vergiftiging der intredingsplaats van den dorsalen wortel de volgende strychninsegmentzone gevonden. De craniale grens wordt gevormd door een lijn, die van de d.m.l. uitgaat midden tusschen de insertie van de oorschelpen. Na een kort frontaal verloop bereikt deze lijn de achtervlakte van het oor. Hiervan wordt een 2 à $2^1/_2$ cM. hoog segment door de craniale grenslijn van dit wortelveld afgesneden. De laterale insertie van de oorschelp wordt aldus bereikt en nu herneemt de voorgrens zijn frontaal verloop, om op de ventrale vlakte gekomen wat naar caudaal af te wijken.

De caudale grens verlaat de d.m.l. ongeveer twee vingerbreed lager en heeft een bijna frontaal verloop, doch wijkt op de laterale vlakte wat caudaal af. De toegespitste vorm op de ventrale vlakte, het wat laat optreden der zone, pleit voor een ingekrompen zijn van dit wortelveld op de ventrale vlakte.

Bij *kat 58* werd eveneens dit veld bepaald, de geheele zone was wat breeder, reikte dus wat hooger op de achtervlakte van het oor,



Fig. I, kat 42. Cerv. I latero-dorsaal.



Fig. IV, kat 58. Cerv. I lateraal-voor.



Fig. II, Cerv. I.
Kat 42 dorsaal.

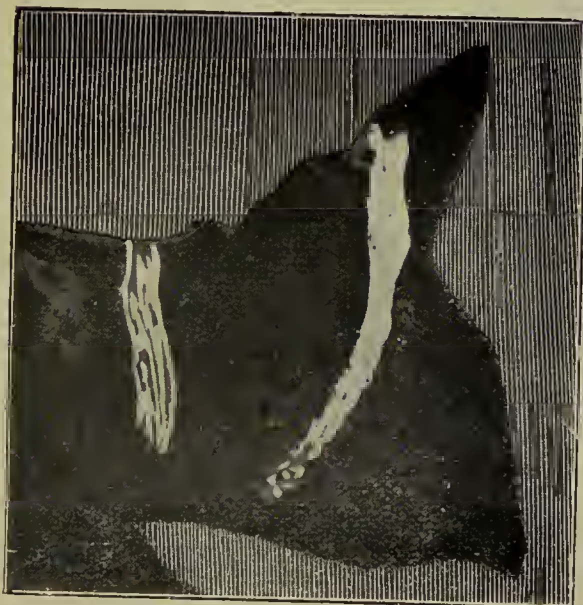


Fig. V, kat 58. Cerv. II latero-dorsaal.



Fig. III, kat 42. Cerv. I latero-ventraal.



Fig. VI, kat 39. Cerv. II & IV.



en de caudale grens lag iets lager. Nochtans was het gebied aan de v. m. l. hier niet duidelijk af te grenzen.

Op de onderlinge variatie tusschen het veld van Cerv. 1 en dat van Cerv. 2 door de mogelijkheid eener al dan niet aanwezige sterke ontwikkeling van C. 1, werd bij de bespreking van C. 1 reeds gewezen.

Een vergelijking van de uitbreiding van dit veld bij de kat met die bij den aap door Sherrington gevonden wijst er op, dat de voorgrens van het veld van C. 2 bij dezen een cranialer verloop had, n.l. midden over de wang, 23 mM. voor den tragus en 15 mM. achter den mondhoek. De achtergrens heeft bij beiden ongeveer eenzelfde verloop.

Sh. beschrijft echter een variatie, met nog cranialer gelegen voorgrens, die hier slechts 7 mM. achter den mondhoek loopt en tevens het deel, dat met de punt van de kin bij den mensch correspondeert, omvat.

De overeenkomst van deze voorgrens met de bij de kat voor C. 1 beschrevene is vrij groot.

Bolk vond bij den mensch de voorgrens van C. 2 ook cranialer dan bij de kat, doch minder craniaal dan bij den aap. In het door B. beschrevene geval had C. 1 geen sensibel veld. De achtergrens van het veld van C. 1 bij de kat bepaald komt grootendeels overeen met de voorgrens van C. 2 bij den mensch.

Men vergete hierbij echter niet, dat in het geval van Bolk de uiterste zonegrenzen niet vastgesteld konden worden, daar deze aan de macroscopische waarneming ontsnappen.

Cervicalis 3. Kat 39. (Fig. IX.)

Dezelfde *kat 39*, waar rechts Cerv. 2 bepaald was, evenals C. 4, had te voren reeds gediend voor de bepaling van Cerv. 3. aan de linkerzijde.

Snel en zeer duidelijk trad het hyperreflectorisch gebied te voorschijn. De craniale grens in de d. m. l. beginnend, verloopt loodrecht op de lengteas 1 c.M. achter de oorschelp insertie tot in de v. m. l. De caudale grens verlaat de d. m. l. ongeveer 3 vingerbreed lager. Zij verloopt met licht naar achter gericht verloop over de laterale halsvlakte tot nabij het acromion en gaat hier naar voren ombuigend op de voorvlakte van den hals over. Deze inknikking vond Sherrington ook constant en de nabijheid van de extremiteit is hieraan reeds merkbaar. De v. m. l. wordt wat minder duidelijk bereikt boven den bovenrand van het sternum.

De zone door Sherrington bij de zeekat gevonden komt in het algemeen wel met deze overeen. Hij wijst daarenboven op de sterke variabiliteit bij zijn proeven gevonden. De craniale grens vond hij dat in het algemeen een veel cranialer verloop had. Zij verliet de d. m. l. 1 c.M. achter het midden tusschen bregma en lambda en neemt nog een deel van de oorschelp op, doch ook de caudale grens vond ik niet onder de clavicula komen zooals bij de zeekat.

Door W. en v. R. werd de caudale grens ook enkele malen bij den hond geisoleerd, deze ligt echter steeds cranialer dan de hier gevonden grenzen.

Bolk vond de craniale grens ook meer naar voren gelegen, dan ik bij de kat, doch minder ver dan Sherrington bij de zeekat had gevonden. De caudale grens lag echter geenszins op de extremiteit geschoven, zooals bij Sherrington waar „the top of the great tuberosity of the humerus" bereikt werd.

Van belang is het misschien er op te wijzen, hoe het veld van C. 3 duidelijk en sterk overgrijpt op het door C. 2 en C. 4 geinnerveerdde gebied, welke immers alle drie op één dier afgegrensd konden worden, dank zij de strychninmethode.

Cerv. 3 schijnt door zijn caudalere ligging (afgezien van het experiment van W. en v. R. waar de inkrimping misschien overwoog) de invloed van de aanwezigheid van een huidveld van C. 1 te ondervinden, waardoor de craniale grens veel caudaler is gelegen. Het caudale deel reikt echter minder ver bij de kat, een feit waarop we later terug zullen komen.

Cervicalis 4. Kat 39, (Fig. VI, VII, VIII) 40, (Fig. X) en 42 Fig. III)

Bij *kat 39* werd behalve = C. 2 en C. 3 X ook nog = C. 4 bepaald, nadat C. 2 aan de gelijke zijde doorgesneden was. De bij dit experiment door locale vergiftiging verkregen strychninsegmentzone reikte niet geheel tot aan de d. m. l. Ik ben echter geneigd dit niet aan een variatie, i. c. een postfixie, toe te schrijven, daar de hierbij verwachte grootere distale uitbreiding ontbreekt; doch aan een laesie der huidtakken van het dichtbij de betrekkelijk diepe mediane wonde gelegen gebied, of aan caricatuurvorming.

We zien hoe op de laterale vlakte het tweede door het vierde wortelgebied nog overdekt werd, en het caudale gedeelte van het dermatoom een uitlooper op den poot zendt.

Bij *kat 40* werden de aangrenzende dorsale wortels doorgesneden nl. C. 1, C. 2, C. 3 en C. 5 en daarna de intredingsplaats van C. 4. vergiftigd.

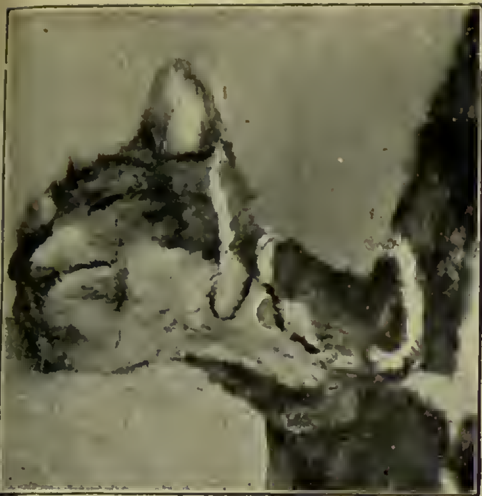


Fig. VII, kat 39. Cerv. I & IV (ventraal).



Fig. VIII, kat 39 (lateraal).



Fig. IX, kat 39. Cerv. III. (lateraal).



Fig. X, kat 40. Cerv. I & IV (lateraal).



Fig. XI, kat 36. Cerv. IX (lateraal).

zelfs daaronder en bereikt de v. m. l. in het niveau van den onderrand van 't cartilago van de 3e rib.

Het veld lijkt dus uitgebreider. Zoowel craniaal al caudaal reikt de grens, hoewel van „verschillende" dieren bij elkaar vergeleken verder en de laterale uitlooper op den poot is ook veel grooter dan bij de kat.

Het craniaalste ligt de caudale grens door Winkler en v. Rijnberk bij den hond geisoleerd.*) Of hier het veld door het groot operatief trauma misschien ingekrompen was?

Volgens Bolk heeft het 4e Cervicale dermatoom reeds zijn verband met de v. m. l. verloren. Het strekt zich over de schouderwelving in caudo-dorsale richting uit. De craniale grens ligt niet zoo hoog als bij Sherrington's proeven en reikt niet duidelijk hooger dan bij de kat.

Het wortelveld van C. 4 is bij de kat kleiner dan bij den aap en is vooral craniaal veel minder ontwikkeld. In vergelijking met den mensch is vooral de hier verbroken samenhang met de v. m. l. van belang. Overigens wijkt de ligging weinig af.

Cervicalis 5. Kat 36. (Fig. XI, XII.) 38 (Fig. XV, XVI.)
45 (Fig. XIII, XIV.)

Bij *kat 36* loopt de craniale grenslijn even voor den voorrand van de scapula, kruist de punt van het coracoid en bereikt twee vingerbreed onder het schoudergewricht den voorrand der extremiteit. Deze rand wordt juist overschreden en nu gevolgd tot in het niveau van de grens tusschen het bovenste en middelste derde deel van den onderarm, waar ze onder minder duidelijke begrenzing in de caudale grens overgaat onder vorming van een zeer scherpen hoek.

De caudale grens verlaat de d.m.l. in het niveau van den proc. spin. van den 3en thoracaal wervel, kruist de spina scapulae en loopt midden over de laterale vlakte van de extremiteit tot in het gebied van het ellebooggewricht, waar de begrenzingslijn zich naar den radialen rand van den voorarm richt en nu overgaat in de boven beschreven craniale grenslijn.

Bij *kat 45* is de zone in zijn geheel breeder. De zone is naar craniaal vergroot en het wortelgebied reikt met een duidelijk veld op de mediale vlakte van den bovenarm. De uitbreiding naar distaal is echter niet toegenomen, en reikt nauwelijks minder ver.

Bij deze kat werd de axile- of differentiatielijn zoowel van caudaal als van craniaal bepaald, eerst n.l. als caudale grens van C. 5,

*) Kon. Ac. 28 Nov. 1903 p. 576.)



Fig. XII, kat 36. Cerv. V (latero-radiaal).

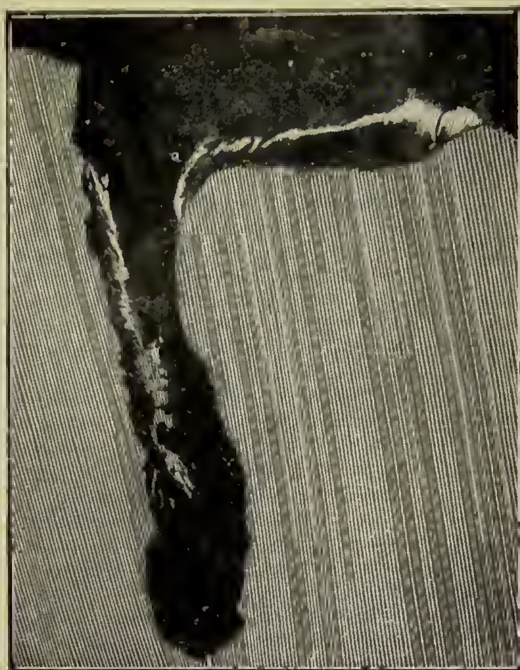


Fig. XIV, kat 45. Cerv. V (& VIII of Th. I ?). medio-volair.



XIII, kat 45. Cerv. V (& VIII. of Th. I ?)



Fig. XV, kat 38. Cerv. V & Thor. IV (links).



daarna na doorsnijden van dezen wortel, als craniale grens van Cerv. 8 (of Th. I?). Slechts zeer gering was het overgrijpen der beide velden, ze was niet grooter dan de dikte der lijn, hoogstens enkele m.M. De beide afgegrensde velden waren zeer duidelijk, en zeer spoedig aantoonbaar, zoodat een sterke inkrimping hier niet waarschijnlijk was.

Bij *kat 38* (c. fig. bij Thor. 4) heeft de zone eenzelfde huidveld als bij kat 36, alleen was hier een duidelijk veld op de mediale zijde af te grenzen, wat in overeenstemming is met de worteluitbreiding van C. 6 bij het zelfde dier, zooals we daar zullen zien.

Het wortelveld van C 5 heeft zijn contact met de d. m. l. nog behouden, met de v. m. l. is het verbroken. De variatie uitte zich vooral in de craniale en mediale grenzen; de distale grens daarentegen had een wat constantere ligging in de drie gevallen.

Sherrington vond gewoonlijk het 5e Cervikale dermatoom met de v. m. l. samenhangend. Nochtans in zijn fig. 4 plaat 3 (2 1896) strekt zich de mediale uitbreiding niet verder uit dan de welving van het schoudergewricht. Dit individu was het waarschijnlijk, dat Sherrington als variatie in zijn eerste mededeeling beschreef en waarbij de bovengrens ook lager liep dan gewoonlijk. Ook reikte de zone verder op den onderarm, tot aan den proc. styloideus radii, zoodat dit veld op een sterk praefixen extremiteiten-aanleg *) wijst. Bij de meer gewone ligging bij den macacus loopt de voorgrens wat cranialer, wordt de v. m. l. bereikt en reikt de ondergrens slechts halfweg den onderarm.

Volgens de bepalingen van Bolk gaat het vijfde dermatoom bij den mensch ook van de d. m. l. uit, waar het aan het 10e dermatoom grenzen zou; nabij de d. m. l. vindt er echter onderbreking der zone plaats, die men wel op rekening van de nadeelen der macroscopisch-anatomische methode kan stellen. De samenhang met de v. m. l. is, even als voor de kat gevonden werd, verloren, wat in tegenstelling is met de meeste gevallen bij de zeekat.

De door isolatie van de caudale grens van Cerv. 5 bij den hond verkregen lijn loopt volgens de onderzoekingen van Winkler

*) De hier afgebeelde C. 5 hoort waarschijnlijk bij de (pag. 693 Part. 1) door Sherrington beschreven zone van Thor 2: want bij beiden waren juist dezelfde wortels doorgesneden. De hier beschreven zone van Thor 2 reikt tot op 1/3 van den voorarm, dit is distaler dan gewoonlijk, zoodat we hier dan een postfixie der extremiteit zouden verwachten waartegen de uitbreiding van C. 5 pleit. Is hier de extremiteiten aanleg soms verbreed? De plexus is niet beschreven.

en v. Rijnberk veel cranialer en reikt slechts even op den poot.

In tegenstelling met de bevindingen bij de zeekat is bij de kat de v. m. l. niet bereikt. Slechts bij een praefixed-type was de v. m. l. bij den aap niet bereikt, doch daar was tevens de distale uitbreiding echter veel grooter dan bij den mensch of de kat normaal schijnt voor te komen.

Cervicalis 6. Kat 45 (fig. XVIII, XIX) 38 (Fig. XVII).

Bij kat 45 werd aan de rechterzijde deze wortelintredingsplaats locaal vergiftigd, nadat links het gebied van Cerv. 5 bepaald, deze wortel doorgesneden en nagegaan was of er rechts eventueel hyperreflexie aanwezig was.

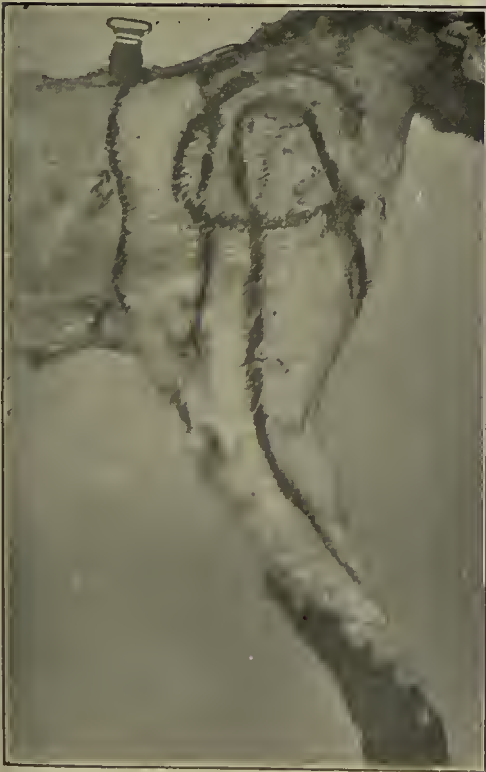
Het strychninesegment van deze spinaalzenuw heeft het verband met de d. m. l. verloren en ligt voornamelijk op de laterale voorvlakte van den poot. Proximaal reikt het gebied tot even boven het acromion, van waar de proximale grens boogvorming naar lateraal-vóór distaalwaarts verloopt, totdat ze ± 1 cM. onder het schoudergewricht op de mediale pootvlakte overgaat; nu buigt de medio-anterieure grens naar distaal om en loopt op korten afstand van den voorrand verwijderd parallel hieraan verder tot in het niveau van het polsgewricht, waar zij spitshoekig ombuigend in de caudolaterale grens overgaat. Deze loopt schuin naar proximaal en naar het midden van de laterale pootvlakte, welke spoedig bereikt en dan gevolgd wordt tot in 't niveau van het acromion, waar deze grens boogvormig overgaat in de proximale grens. Aldus werd de hoogstaande radiale teen der kat nog binnen het veld opgenomen.

Bij *kat 38* strekt de zone zich verder op de mediale vlakte uit, zoodat hier 2 vingerbreed boven de cubitaalplooi het midden der mediale vlakte bereikt wordt. Deze ligging wordt behouden tot op den overgang van het 2e tot het distale 3e deel van den voorarm, waar de grens schuin naar den voorrand loopend de latero-caudale grenslijn onder zeer scherpen hoek ontmoet boven het polsgewricht.

De radiale teen viel hier niet duidelijk meer binnen deze zone. De distale grens reikt bij dit dermatoom minder ver op den onderarm, terwijl het gedeelte van het veld, dat op de mediale pootvlakte overgrijpt duidelijker ontwikkeld scheen. De pootaanleg bij kat 38 verwachten we wegens het distaler reiken van het veld van C. 5 dan bij kat 45 voorkomt praefixed ten opzichte van die bij kat 45. Doch daar bij kat 38 C. 6 daarentegen minder distaal reikt dan bij kat 45, zou dit juist een postfixie van kat 38 in vergelijking van kat 45 doen verwachten. Deze incongruentie zou verklaard kunnen worden



Fig. XVI, kat 38. (mediaal & volair).
Cerv. V & Thor. IV links, Cerv. VI & Thor. III rechts.



. XVII, kat 38. Cerv. VI & Th. III (rechts).



Fig. XVIII, kat 45. Cerv. VI.



behalve door de aanname van een asymetrie *) in de ligging der velden rechts en links, ook door een mogelijken invloed, die de ligging van C. 5 nog ondervindt van een geringere ontwikkeling van C. 1, waardoor dit veld vooral in zijn voorste gedeelte meer craniale ligging heeft onafhankelijk van den aanleg der voorste extremiteit. Hiervoor pleit, dat het vooral de voorgrens is, welke een meer craniale ligging heeft.

Sherrington's resultaten bij de zeekat zijn niet eensluidend met die, welke kat 38 en 45 aanwezen. De grens van het zesde dermatoom neemt ook nog den tweeden vinger, n.l. de radiale vlakte van den eersten phalanx op. Daar de radiale teen bij de kat hoog staat, is de distale uitbreiding bij den aap dus een weinig verder. Nochtans Sherrington bemerkt, hoe er is: „a considerable degree of variation in the extent to which nerves contributes to the sensation of the skin of the hand." De craniale grens loopt bij de eerste gevallen even hoog, doch in een geval waar de distale grens slechts tot aan den processus styloideus radii reikte, staat er niet bij vermeld, dat de grens hooger liep. Het veld van kat 45, waar C 6 ver distaal reikt, heeft het meeste overeenkomst met het gewone gemiddelde der gevonden velden bij de zeekat. De ligging van C 6 vergeleken met die van den aap wijst op een lichte relative postfixie van den pootaanleg bij de kat.

Bolk beschrijft de uitbreiding van de zone van dezen wortel weer wat afwijkend. Hier reikte de zone minder hoog op den schouder, doch zij heeft nog een gescheiden veld, dat aan de d. m. l. gelegen is.

Door W. en v. R. werd de caudale grens bij hond 6 (l.c.) bepaald. Hier reikte deze slechts tot den elleboog, wat waarschijnlijk wel aan een inkrimping toe te schrijven is.

Cervicalis 7 Kat 46 (Fig. XX).

Voordat het met strychnine gedrenkte 7e Cervicale wortelsegment in zijn periphere uitbreiding werd nagegaan, werd eerst de 8e en 9e spinaalzenuw in 't wervelkanaal doorgesneden. De zone treedt duidelijk te voorschijn en omvat de dorsale vlakte der teenen behalve die van den ulnairen teen. Ze neemt de radiale helft van den onderarm in en omvat de volaire vlakte van den verkorten teen en van den 2en teen. De zone putte echter spoedig uit en het is wel

*) Sherrington wees er op, hoe ten minste voor de motorische innervatie de verhoudingen beiderzijds gewoonlijk wel gelijk waren, doch dat soms uitzonderingen voorkwamen. Hij vond b.v. voor den 9en Postthoracalen wortel bij den aap, en in 5 gevallen bij de kat voor den 2en thorakalen wortel de motorische innervatie rechts en links asymetrisch (II p. 113).

mogelijk, dat misschien de 3e of 4e teen volair ook nog binnen 't hyperreflectorische gebied gevallen zou zijn. De caudale grens reikt proximaal tot aan den onderrand van de scapula, tot in 't niveau van het schoudergewricht en loopt wat caudaal van het midden over de laterale vlakte van den bovenarm door tot boven 't cubitaal gewricht, op den onderarm overgaande neigt de caudale grens weer naar het midden, om even boven het polsgewricht echter meer ulnair af te wijken en naar de interdigitaal plooi van den 4en—5en teen te gaan. De craniale grens begint boven het acromion en volgt den voorrand van den bovenarm, slechts weinig meer caudaal gelegen; in het niveau van het armgewricht gekomen volgt zij den voorrand tot half den onderarm, en gaat dan op de volaire vlakte over. Aldus den radialen verkorten teen alsmede een deel van den eeltbal in zich opneemt, loopt de grens naar de volaire interdigitaal plooi, die tusschen den 2en en 3en radialen teen ligt. Boven het proximaalste deel van het veld ligt nog een klein zwak hyperreflectorisch veld, dat niet nader af te grenzen is.

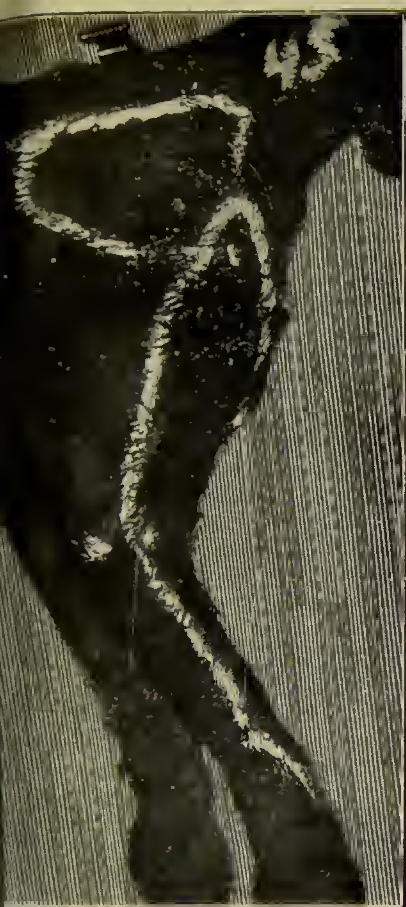
Bij den macacus vond Sherrington, dat de caudale grens van dit dermatoom nauwelijks op het dorsale deel van den 1en phalanx van den ringvinger overgaat. De zone reikt achter den musc. deltoideus tot een weinig boven diens insertieplaats en omvat de drie radiale vingers volair en dorsaal.

Bolk vond, dat het zevende dermatoom bij den mensch proximaal slechts tot aan het ellebooggewricht reikt. De grenzen in de hand werden niet aangegeven.

W. en v. R. bepaalden bij hond 8 (p. 577) deels de craniale grens van C 7, wijl zij het 7e met het 8e dermatoom samen isoleerden. De zone van C 7 gaat hier 1 cM. caudaal van het acromion uit.

Krause vond bij het konijn dat het 7e dermatoom het mediale deel van boven- en onderarm omvatte. Naar Peyer valt de huid van den duim en wijsvinger, en het radiale deel van de hand echter ook binnen dit veld.

Het zevende dermatoom hier bij de kat gevonden, ligt in zijn geheel een weinig meer naar caudaal op den voorarm en de hand en neemt ook op de mediale vlakte een kleiner gebied van den voorarm in dan bij den aap. De proximale uitlooper is echter toch sterker ontwikkeld. Hoewel het veld slechts eenmaal zeer duidelijk optrad, kunnen we toch, gesteund door de ligging der volgende velden, een neiging bespeuren ten opzichte van de zones bij de zeekat een caudalere ligging aan te nemen, m.a.w. ten opzichte van het



g. XIX, kat 45. Cerv. VI.

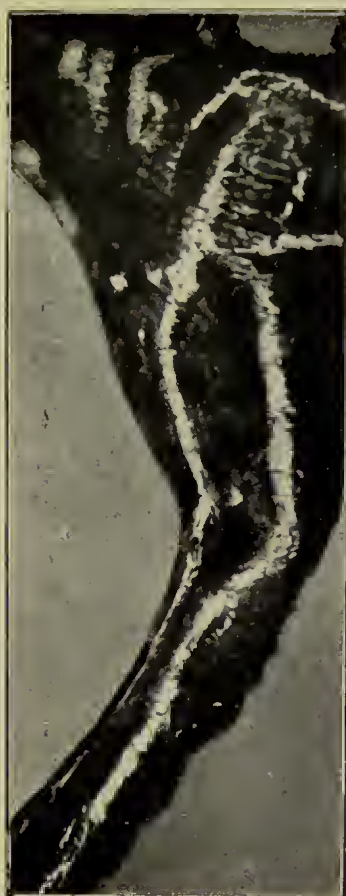


Fig. XX, kat 46. C. VII, lateraal.

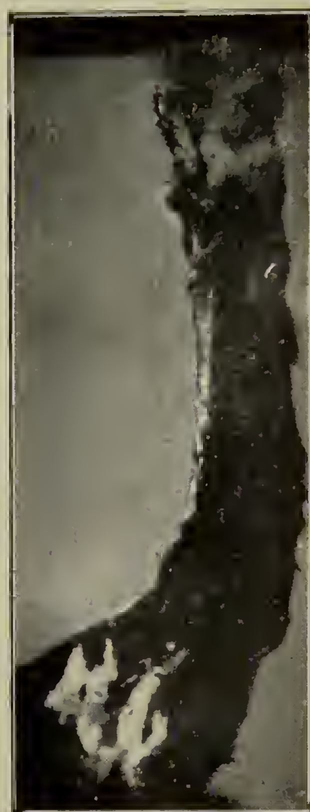


Fig. XXI, kat 46
Cerv. VII (volair).



XXII, kat. 63. Cerv. VIII.



Fig. XXIII, kat 44. Cerv. VIII.

proximale deel der zone was zwak hyperreflectorisch moeilijk afgrensbaar. Een zwakkere hyperreflectorische middenzone kwam op den onderarm voor.

Bij *kat 66* trad de hyperflexie na locale applicatie in eenzelfde gebied als bij kat 63 te voorschijn, doch lag de zone iets meer ulnair en was smaller.

Bij *kat 45* reikte C. 8 (?) tot aan de d. m. l. doch omvatte deze den teen niet, de ligging is hier juist als bij Thor. 1 van kat 26 en 49. Daar de naastliggende wortel Th. 1 niet doorgesneden en de strychnin niet zeker locaal gebleven was en bij doorsnijding er een sterke bloeding optrad, waarna de hyperflexie niet meer aantoonbaar was en 't dier spoedig daarop aan een luchtembolie en bloedverlies succombeerde, is een absolute zekerheid, dat Th. 1 hier niet mede vergiftigd was, nochthans niet te krijgen. Dat echter de ulnaire teen niet binnen de zone valt, pleit voor de opvatting, dat hier niet naast Cerv. 8 tevens Th. 1 is vergiftigd. Dan zou dus hier C. 8 geen goed veld hebben gegeven en Th. 1 wel, terwijl de strychnine op C. 8 was aangebracht.

Een overgang naar dit veld zou het gebied van C. 8 bij kat 28 kunnen vormen. De plexus werd in deze gevallen niet nagegaan, alleen bij kat 63 bleek, dat de 2e Th. zenuw niet mededeed aan de plexusvorming van den voorpoot.

De wortelvelden van Cerv. 8, welke we bij Sherrington voor den macacus vinden aangegeven, omvatten een groot deel van den voorarm en reiken tot op $^1/_4$ deel van den bovenarm. De geheele hand valt hier binnen het veld, dat ook slechts weinig op den bovenarm reikt.

Bij Bolk was de ligging van het wortelveld van Cerv. 8 een geheel andere dan Sherrington vond. Immers hier omvat dit veld slechts een smalle strook van de volaire en een hiervan gescheiden strook van de dorsale vlakte van den onderarm en de hand. Het ulnairste deel der hand viel hier wel in het 1e thoracale veld, doch wijl de innervatie van de hand buiten bespreking blijft, is de grens hier niet na te gaan.

Winkler en v. R. isoleerden het 7e en 8e dermatoom bij den hond en vonden aldus de caudale grens van C. 8. Hier is ook de onderarm niet in zijn geheel ulnairdeel voelend. Het niet voelend gedeelte omvat de caudale zijde van den bovenarm en een deel van den onderarm. De ulnaire vinger valt dus wel binnen 't gebied van



Fig. XXIV, kat 28. Cerv, VIII (?)

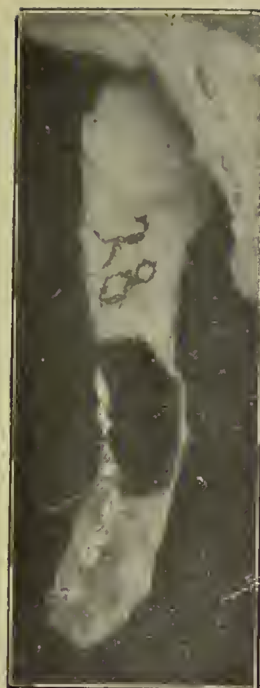


Fig. XXV, kat 28. Cerv. VIII (volair).

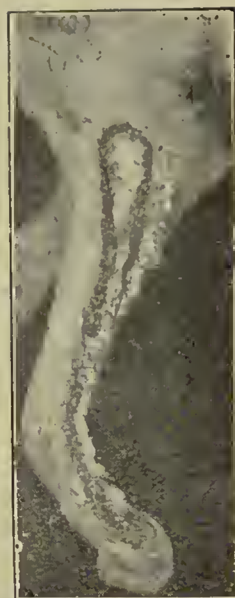
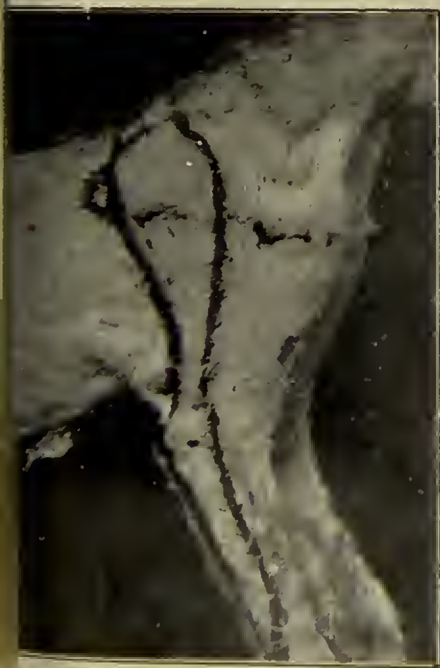


Fig. XXVI, kat 66. Cerv. VIII.



ig. XXVII. Kat 26. Thor I.



Fig. XXVIII, kat 63. Thor. I.



C. 8, doch proximaal reikt C. 8 nog niet tot aan 't olecranon, tenminste niet aan de ulnaire zijde van de extremiteit.

Türck. beschrijft het gebied van C. 8 eveneens bij den hond, en zegt dat de ulnaire vinger dorsaal niet binnen 't gebied valt.

Bij het konijn vormt volgens Krause de lateroradiale vlakte van den 4en vinger de caudale grens van C. 8 en valt dus de 5e vinger buiten de zone. Naar Peyer echter valt de huid van den 5en vinger wel binnen dit veld.

In het algemeen vinden we dus, dat de 8ste cervikale wortel-uitbreiding bij de kat afwijkt, en een meer caudale ligging heeft. Het maakt den indruk of hier een wortelveld ontbreekt bij de kat en misschien ook bij den hond. Immers zooals we zien zullen, neemt het Th. 1 gebied bij mensch en zeekat het veld in door C. 8 bij de kat geinnerveerd, terwijl dat veld tusschen de zones van C. 7 en Th. 1 gelegen bij de bovengenoemde primaten hier schijnt te ontbreken.

Het veld van C. 8 wijst in de verschillende gevallen op sterke variaties. Kat 44 was 't meest postfixe en omvat ulnair den 4en teen nog, terwijl bij 63 alleen de 5e teen omvat werd. De proximale grens varieert van even boven het ellebooggewricht tot niet ver van de d. m. l.

Wegens de niet zekere bepaling wil ik kat 45 buiten beschouwing laten.

Thoracalis 1. Kat 26, (Fig. XXVII), 49, 59, 60, (Fig. XXIX) 63, (Fig. XXVIII)

De strychnine is bij *kat 26* zeer duidelijk beperkt gebleven en nauwkeurig binnen de intredingsplaats van de wortelvezels geappliceerd; ook door vochtophooping en bloeding is de strychnine hier niet verspreid; de aangrenzende wortels werden echter niet doorgesneden. De zone werd op het reflexdier bepaald.

De craniale grens begint in de d. m. l. bij den proc. spinosus van den 3en thoracaalwervel, kruist de spina scapulae en verloopt vóór den epicondylus humeri lateralis over het ellebooggewricht, een weinig achter het midden van de laterale voorarmvlakte tot halverwege den voorarm, waarop de grenslijn ulnair ombuigend den ulnairen rand een vingerbreed boven den proc. styloideus ulnae bereikt; zij buigt nu naar proximaal in de caudale grens om. Deze volgt den ulnairen rand tot aan het ellebooggewricht. Hier wat meer naar craniaal buigend verloopt de caudale grens ± 1 cM. vóór den achterrand van de scapula naar de d. m. l.

Bij *kat 49*, waar Cerv. 8 doorgesneden was, loopt de craniale

*

grens ook even als bij kat 26; alleen is de daar licht craniaal convexe inbochting op den bovenpoot, hier nog wat meer convex. Overigens neemt de zone een zelfde ligging aan. De d. m. l. werd hier echter niet duidelijk bereikt; het wortelveld schijnt er nog $1^1/_2$ à 2 cM. van verwijderd te blijven. De distale grens reikte niet verder op den voorpoot. (Geen figuur).

Bij *kat 59* was Thor. 1 met Cerv. 8 te zamen vergiftigd na doorsnijding van Thor. 2: hier nam de zone een gebied in, dat tot een vingerbreedte van de d. m. l. reikte; na doorsnijding van Thor. 1, bleef er nog een veld over dat de ulnaire teen met de caudo-ulnaire rand van den voorpoot innam, zooals we dit voor Cerv. 8 vonden b. v. bij kat 63. (Geen figuur).

Bij *kat 63* werd Cerv. 8 en Thor 2 doorgesneden en vervolgens het segment van Thor. 1 vergiftigd. De hyperreflectorische huidzone nam hier de plaats in van de bij Thor. 1 gevonden zone bij kat 26, terwijl de hierbij zooals we boven reeds zagen tevens bepaalde zone van Cerv. 8 weer de plaats innam, die Thor. 1 bij kat 60 gaf.

Bij *kat 60* werd Cerv. 8 en Thor 2 doorgesneden en daarna Thor 1 vergiftigd; hier nam het wortelveld een zone in die ongeveer er uitzag als die voor Cerv. 8 gevonden was bij kat 63, 66 en 44. De ulnaire teen viel er in en de ulnaire rand van den voorpoot. De zone was duidelijk en reikte tot nauwelijks boven het ellebooggewricht. Zooals we zien neemt het gebied van Thor. 1 bij kat 60 een plaats in, die bij de anderen katten de ligging van het veld van C. 8 weergeeft.

Bij sectie werden de wortels, welke doorgesneden waren met bijzondere zorg herhaaldelijk nageteld. De wervelkolom wees op een afwijking. De formule der wervels was C 7, *Th. 14*, L 7, S 3, C?

S h e r r i n g t o n vond, dat het gebied van Thor 1 den ringvinger en pink in zich opnam en slechts een klein eindje op den bovenarm reikt, het neemt zoo ongeveer het door mij bij kat 60 gevonden gebied in; alleen bij S h e r r i n g t o n viel de ringvinger nog binnen de zone, wat bij dit afwijkend gelegen veld niet aangetoond kon worden.

De variaties, die dit veld bij S h e r r i n g t o n in zijn 8 gevallen aanboden berusten op een meer radiale uitbreiding, waardoor de midden- en soms zelfs de „ulnar side of the root of the index" binnen het veld vielen. De dorsale mediaanlijn werd niet bereikt, ook de v. m. l. niet. S h e r r i n g t o n ziet in de ligging van dit wortelveld een bewijs, dat de brachiale plexus van den mensch wat prefixed is ten opzichte van die van macacus. Bij den mensch zendt de 1e Thor. zenuw een tak naar den huidtak van Thor. 2, en dit

was niet het geval bij de door hem geseceerde macacus individuen.

Bolk vond het eerste thoracale segment aan de ventrale zijde tot aan de v. m. l. reiken; de geheele ulnaire zijde van de ventrale vlakte van den boven- en onderarm werd door dezen wortel verzorgd, terwijl aan de dorsale vlakte de zone op den bovenarm onderbroken werd door het gebied van Thor 2. Aan de d. m. l. echter kwam een gescheiden veldje van Thor 1 nog voor. De hand wordt slechts voor een smalle ulnaire strook door dezen wortel geinnerveerd. Het wortelveld van Thor. 1 komt hier dus wel overeen met de meestal door mij gevonden zone, doch zij reikt bij de kat minder ver distaal.

Bij den hond isoleerden Winkler en v. Rijnberk het voelend veld van Thor. 1. Het voelend veld omvatte op de mediale vlakte van den bovenarm een gebied, dat tot aan den oksel reikt; vervolgens valt de ulnaire helft van den onderarm, den rug van den 5en vinger en de ventrale vlakte van den 5en, 4en en 3en vinger in dit huidveld. De v. m. l. bereikt dit veld dus niet, evenmin als een gescheiden gebied aan de d. m. l. voorkwam.

In een door mij bepaald gebied van Thor 1 bij den hond nam het hyperreflectorisch gebied een gelijke zone in, alleen viel hier de 5e teen er dorsaal slechts voor een klein ulnair deel in, terwijl ventraal ook de 3 ulnaire teenen binnen het veld vielen. De zone op den voorarm was zeer smal.

Ook het veld door Türck gevonden wijst op een ongeveer gelijke ligging van het eerste thorakale wortelveld bij den hond.

Voor het overzicht van de ligging van het 1e thorakale wortelveld is nog de mededeeling van Krause bij het konijn van belang, daar de plexus hier ook uit de 5e, 6e, 7e, 8e en 9e spin. zenuw gevormd wordt zooals bij den macacus. De achtervlakte van den benedenarm — in de nabijheid der hand vooral meer diens ulnair deel, — de ulnaire handvlakte, de 5e vinger en de ulnaire vlakte van den 4en vinger vallen hier binnen het wortelveld van Thor 1. Van Peyer is de opgave onduidelijk, daar hier niet de 5e doch slechts de 2e, 3e en 4e vinger er in zouden vallen. De ligging was dan hier als bij mensch en aap.

Een paar pogingen tot onderzoek naar de strychninsegmentzone bij het konijn mislukten door herhaald succombeeren der proefdieren.

Bij de witte rat*) werd ook gepoogd de 1e Thor te vergiftigen,

---

*) De rat werd juist gekozen, wijl bij dit dier 11 ribben voorkomen en er een ribbenanomalie bij kat 60 en 61 voorkwam, waarbij de bepaalde wortelvelden op den voorpoot een afwijkende ligging vertoonden.

doch met het oog op het dicht bij elkaar liggen der wortels was het moeilijk de naastgelegen wortels door te snijden zonder de vergiftigde te laedeeren en zoo kon de verkregen zone, die van $^1/_3$ op den onderarm tot aan de d. m. l. reikte, niet met zekerheid aan Thor. 1 toegeschreven worden, daar de zekerheid van locaal blijven der vergiftiging, bij dit kleine dier te gering is.

Onder gewone omstandigheden wisselt het gebied van Thor 1 dus niet zoo sterk. Wees bij kat 63 het veld van C. 8 op een meer postfixen aanleg van den voorpoot, Thor 1 bij het zelfde dier bereikte wel is waar de d. m. l. doch reikte tot ver op den benedenarm, wat eveneens op een meer postfixen aanleg zou kunnen wijzen. Ook is hierbij de zone buitengewoon duidelijk, en is de wortel geïsoleerd, wat ook betere resultaten schijnt te geven, zoodat met het oog op de breedte der zone en de sterke distale uitbreiding de mogelijkheid bestaat, dat we met een duidelijk voor den dag gekomen veld van Thor 1 te maken hebben, waardoor de zone nabij de d. m. l. nog goed af te grenzen was.

Het wortelveld van Thor 1 reikt bij de kat evenals bij den mensch tot aan de d. m. l., de onderbreking ter zijde latend, daar deze slechts op een onvolkomenheid der methode berust. Bij den aap ligt dit dermatoom geheel apicaal, wat we bij de kat 60 met abnormen wervelkolom ook vinden. Bij het konijn is de ligging van dit dermatoom volgens K r a u s e eveneens apicaal, terwijl ik zelf de waarneming van W. en v. R. en T ü r c k door middel van de strychnine-methode bij den hond kon bevestigen, dat bij dezen de ligging eveneens apicaal was.

Thoracalis 2. Kat 35 (Fig. XXX, XXXI) en 27 (Fig. XXXII, XXXIII), 60 (Fig. XXXIV) en 61 (Fig. XXXV), 67 (Fig. XXXVI).

Bij *kat 35* werd het ruggemerg midden door Cerv. 6 doorgesneden, daarna strychnine gebracht op het rechter 10e spinaalsegment. Doorgesneden was de 7e, 8e, 9e, 11e en 12e spinaalwortel. Er treedt nu een duidelijk hyperreflectorisch gebied op. De craniale grens ligt ver naar voren en verlaat de d. m. l. ongeveer in 't niveau van den proc. spin. van den 3en thoracaalwervel en loopt juist achter het metacromion naar distaal; halfweg den bovenarm buigt de grens naar caudaal en bereikt den achterrand van den bovenarm ongeveer 2 vingerbreed boven het olecranon.

Op de ventrale vlakte kan men de grenslijn niet geheel tot aan de v. m. l. vervolgen; wijl ze op ongeveer 2 cM. er van onduidelijk wordt en nu naar caudaal ombuigend overgaat in de caudale grens.

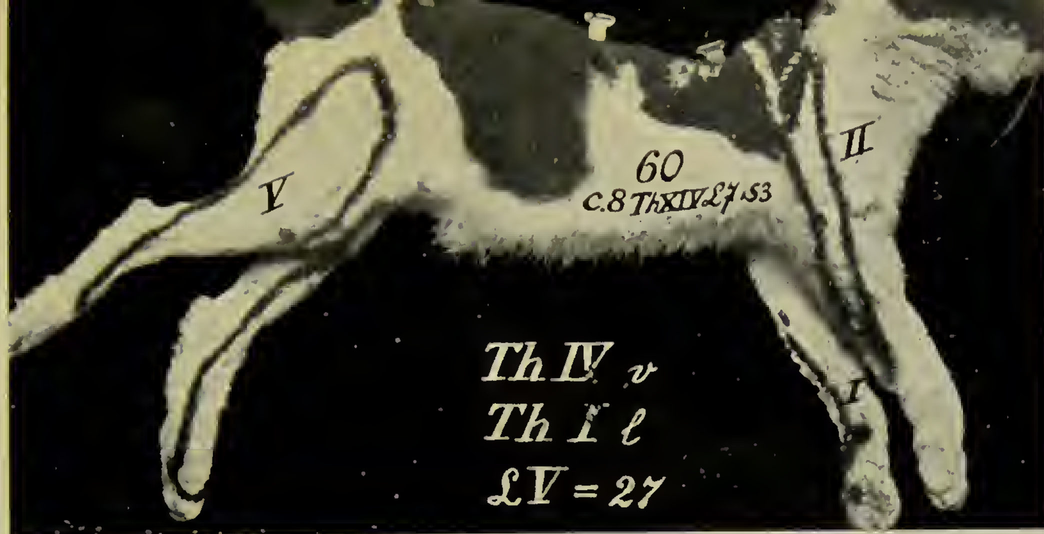


Fig. XXXIV, kat 60. Thor. II & L. V.

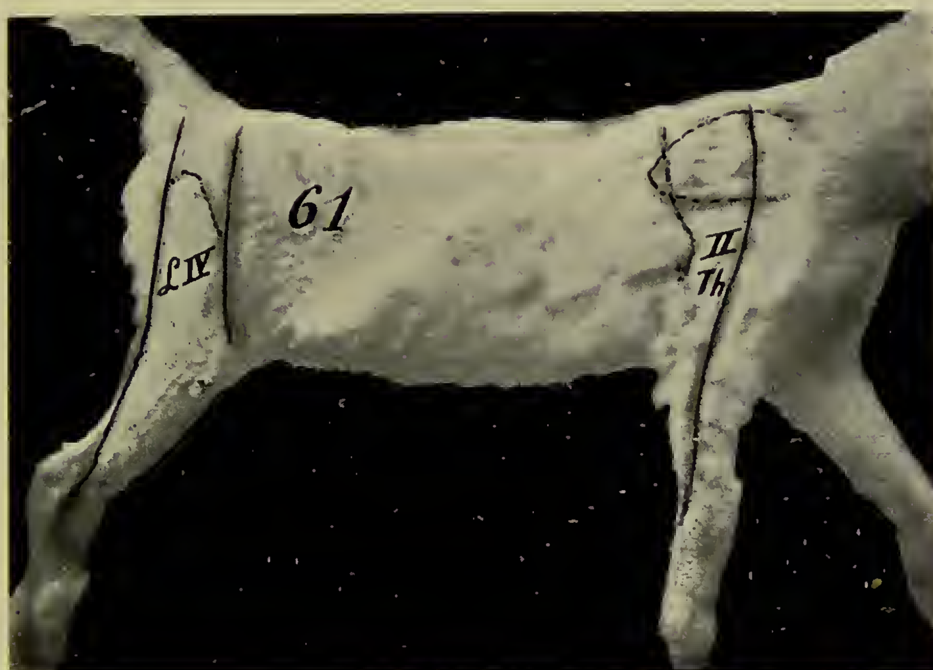


Fig. XXXV, kat 61. Thor. II & L. IV (14 ribben).



Fig. XXXVI, kat 67. Thor. II & L. V.

Dat de zone in haar geheel voor den dag is gekomen, is waarschijnlijk wegens de groote uitgebreidheid, het duidelijk sterker hyperreflektorisch middengebied, dat in de figuur ook aangegeven is, en de craniale ligging der voorgrens.

Het schijnt dus, dat òf de zone ventraal ingekrompen is, wat ik hier niet waarschijnlijk acht, òf dat normaal dit veld de v. m. l. niet bereikt.

Bij *kat 27*, waar Thor. 1 doorgesneden is, zendt de zone eveneens een uitlooper op den poot, en wordt de ventrale mediaanlijn niet bereikt; hoewel de zone hier echter veel smaller is in zijn geheel en we hier dus eerder inkrimping zouden verwachten als bij kat 35, strekt zich de ventrale zone hier verder op de mediale vlakte uit, wat bovengenoemde opvatting, dat de v. m. l. niet door Thor 2 verzorgd zou worden niet waarschijnlijker maakt. In hoever de verschillen van deze velden aan variatie, in hoeverre aan inkrimping door laesie, in hoeverre ten slotte aan de eigenaardigheid der methode, dat ze het gebied aan de v. m. l. zoo moeilijk voor den dag laat komen zijn toe te schrijven, is moeilijk uit te maken.

De zone van Thor 2, die bij *kat 67* optreedt is peervormig. De grootste breedte ligt boven de scapula. Het wortelveld is aan de d. m. l. vrij smal. De uitlooper op den poot wijkt onder de scapula gekomen hoekig naar caudaal af, en reikt tot juist voorbij het ellebooggewricht. Op de mediale pootvlakte was geen hyperreflectorisch veld af te grenzen.

Konden we bij *kat 60* de verschuiving van het huidgebied van Thor 1 over een geheel segment reeds vaststellen, ook bleek bij hetzelfde dier het 2e thorakale veld, aan de andere zijde na doorsnijding van de 1e en 3e thorakale wortel bepaald, de plaats in te nemen, die gewoonlijk voor het eerste thorakale dermatoom gevonden werd. Deze zone van kat 60 was aan de d. m. l. zelfs minder duidelijk aan te toonen en reikte op den voorarm tot op $^2/_3$ van diens lengte. Het wortelveld heeft hier in beide gevallen dus veel overeenkomst met de door S h e r r i n g t o n bij den macacus gevonden velden voor Thor. 1 en Thor. 2.

In het geval van *kat 61* bleek eveneens het uitbreidingsgebied van Thor. 2 in de huid een geheel segment cranialer te liggen als in de overige gevallen gebleken was; bij kat 61 was de locale applicatie aangewend. De overeenstemming in liggengsafwijking bij kat 60 en 61 gaat gepaard met een bij sectie gevonden overeenstemmende afwijking in het aantal ribben en het aantal wervels; ook kat 61 had 14 ribben bij een normaal aantal cervikale en lumbale wervels. In beide gevallen had de 1e spinaalzenuw een dorsale wortel.

Dat de zone in haar geheel voor den dag is gekomen, is waarschijnlijk wegens de groote uitgebreidheid, het duidelijk sterker hyperreflektorisch middengebied, dat in de figuur ook aangegeven is, en de craniale ligging der voorgrens.

Het schijnt dus, dat òf de zone ventraal ingekrompen is, wat ik hier niet waarschijnlijk acht, òf dat normaal dit veld de v. m. l. niet bereikt.

Bij *kat 27*, waar Thor. 1 doorgesneden is, zendt de zone eveneens een uitlooper op den poot, en wordt de ventrale mediaanlijn niet bereikt; hoewel de zone hier echter veel smaller is in zijn geheel en we hier dus eerder inkrimping zouden verwachten als bij kat 35, strekt zich de ventrale zone hier verder op de mediale vlakte uit, wat bovengenoemde opvatting, dat de v. m. l. niet door Thor 2 verzorgd zou worden niet waarschijnlijker maakt. In hoever de verschillen van deze velden aan variatie, in hoeverre aan inkrimping door laesie, in hoeverre ten slotte aan de eigenaardigheid der methode, dat ze het gebied aan de v. m. l. zoo moeilijk voor den dag laat komen zijn toe te schrijven, is moeilijk uit te maken.

De zone van Thor 2, die bij *kat 67* optreedt is peervormig. De grootste breedte ligt boven de scapula. Het wortelveld is aan de d. m. l. vrij smal. De uitlooper op den poot wijkt onder de scapula gekomen hoekig naar caudaal af, en reikt tot juist voorbij het elleboogewricht. Op de mediale pootvlakte was geen hyperreflectorisch veld af te grenzen.

Konden we bij *kat 60* de verschuiving van het huidgebied van Thor 1 over een geheel segment reeds vaststellen, ook bleek bij hetzelfde dier het 2e thorakale veld, aan de andere zijde na doorsnijding van de 1e en 3e thorakale wortel bepaald, de plaats in te nemen, die gewoonlijk voor het eerste thorakale dermatoom gevonden werd. Deze zone van kat 60 was aan de d. m. l. zelfs minder duidelijk aan te toonen en reikte op den voorarm tot op $^2/_3$ van diens lengte. Het wortelveld heeft hier in beide gevallen dus veel overeenkomst met de door S h e r r i n g t o n bij den macacus gevonden velden voor Thor. 1 en Thor. 2.

In het geval van *kat 61* bleek eveneens het uitbreidingsgebied van Thor. 2 in de huid een geheel segment cranialer te liggen als in de overige gevallen gebleken was; bij kat 61 was de locale applicatie aangewend. De overeenstemming in liggengsafwijking bij kat 60 en 61 gaat gepaard met een bij sectie gevonden overeenstemmende afwijking in het aantal ribben en het aantal wervels; ook kat 61 had 14 ribben bij een normaal aantal cervikale en lumbale wervels. In beide gevallen had de 1e spinaalzenuw een dorsale wortel.

Bij Sherrington is de ligging van het huidveld van Thor. 2 zeer afwijkend. Deze zone bereikt de d. m. l. niet, ze komt niet verder proximaal, dan het acromiale eind van de spina scapulae; zij omvat de binnen achtervlakte van den bovenarm, en den ulnairen rand van het bovenste derde deel van den onderarm. Hoewel iets minder distaal reikend komt de zone overeen met de door mij bij kat 26 bij Thor. 1 gevondene.

Doch zelfs dan is de tweede Thor. worteluitbreiding voor den aap nog eerder postfixed vergeleken bij die van Thor. 1 der kat 26, daar de d. m. l. niet bereikt werd.

Volgens Bolk is het 2e thoracaalsegment tevens het meest caudale, dat betrekking heeft tot de bovenste extremiteit. De vorm is die van een gordel om de borst, die de geheele okselholte in zich opneemt — behalve een klein ventraal gedeelte, — benevens een proximaal deel van de dorsaalvlakte van den bovenarm. Zoowel de d. m. l. als de v. m. l. wordt bereikt. Het wortelveld van Thor 2 scheidt de beide door Bolk gevonden deelen van Thor 1.

Bij den hond vonden Winkler en v. Rijnberk het 10e dermatoom van de d. m. l. uitgaande tot aan de v. m. l. verloopen, het is nochtans onderbroken, zoodat nabij de v. m. l. een klein veldje gescheiden van de rest van het wortelveld gelegen is. Zij vinden dus evenals Türck een gescheiden veldje aan de v. m. l., doch op grond van hun proeven over het verloop van het afsterven en der caricatuurvorming meenen zij de onderbreking van dit veld als het gevolg van caricatuurvorming te mogen beschouwen. Distaal reikt de zone ook tot aan het elleboggewricht.

Krause bepaalde het 10e segment bij 't konijn niet.

Het wortelveld van Thor 2 is bij de kat dus gewoonlijk meer dan een heel segment praefixed vergeleken bij den aap. Voor den hond schijnt de afwijking met de kat alleen te bestaan hierin, dat de v. m. l. bij den hond duidelijker bereikt wordt.

Bolk kon voor het 2e Thorakale dermatoom voor den mensch eenzelfde ligging vaststellen, ook hier werd de d. m. l. en de v. m. l. bereikt.

Thoracalis 3. Kat 35 (Fig. XXVII), 38 (Fig. XVI), 55 (Fig. XVII).

Nadat rechts het 2e Thor. dermatoom afgegrensd was, werd bij dezelfde *kat* 35 links het 3e bepaald na doorsnijding van de 9e en 10e dorsale spinaalwortel. Het ruggemerg werd tevoren bij C. 6, doorgesneden. De craniale grens verlaat de d. m. l. in het niveau van den proc. spin. van den 2en en 3en borstwervel; verloopt juist voor de spina even voor het midden van de scapula met licht naar

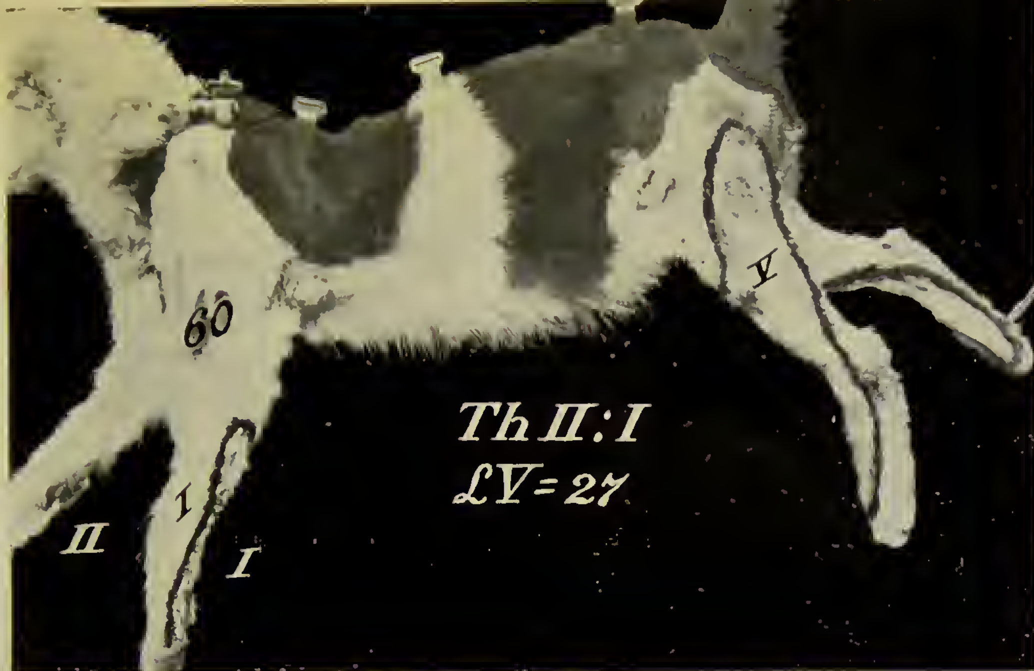


Fig. XXIX, kat 60 (14 ribben) Thor. I & Lumb. V.



Fig. XXX, kat 35. Rechts Thor. II lat.

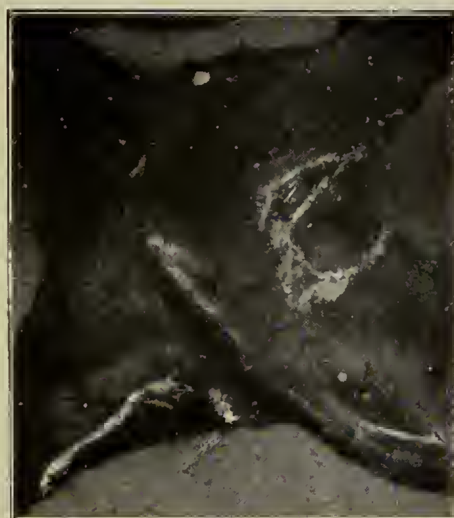


Fig. XXXI kat 35. mediaal. Rechts Thor. II & III. Links Thor.



Fig. XXXII, kat 27. Thor II (Lat.)



Fig. XXXIII, kat 27. modiaal Thor. II (r.) & IV (l.).

voor gerichte convexiteit over het caudale deel der laterale vlakte. Nog boven de scapula neigt de voorgrens wat naar caudaal en bereikt den achterrand van de voorste extremiteit 2 cM. boven het olecranon, waar de grens op de mediale vlakte naar de v. m. l. teruglooopend snel onduidelijk af te grenzen wordt. (Cf. fig. bij Thor 2).

De caudale grens der vooral dorsaal breede zone verliep ruim 3 cM. achter den caudalen scapulair rand lichtelijk naar craniaal afwijkend, en convergeerend naar de voorgrens.

Het hier voor den dag gekomen reflectorische veld is breed, en vertoont op de laterale vlakte een sterker hyperreflectorisch middengebied. Hoewel de zone snel en sterk optrad, is toch het mediale veld niet af te grenzen. Deze eigenaardigheid treedt dikwijls bij de strychninmethode op en is misschien aan een diepere ligging van de cellen voor de mediale zone toe te schrijven.

Dit wortelveld zendt dus nog een uitlooper op den poot, die slechts een smalle ulnaire strook van den bovenarm inneemt.

Bij den voorpoot der *kat 38*, werd eveneens de 3e thoracale strychninsegmentzone bepaald. (Het ruggemerg was tusschen C. 7 en C. 8 niet doorgesneden.) Zij neemt een wat caudalere ligging in, en ook hier werd de v. m. l. niet duidelijk aantoonbaar bereikt. Dit zou dus weer voor de opvatting, dat bij kat 38 de aanleg van den voorpoot als praefixed is te beschouwen, kunnen pleiten, daar immers caudalere ligging ten opzichte van de extremiteit beteekent een meer praefixe ligging van den voorpoot. De okselholte is juist nog voor een deel in dit veld opgenomen.

Bij *kat 55* trad slechts een geringe caricatuur op de laterale vlakte op, die in ligging ongeveer overeenkomt met de bij kat 38 gevonden zone (geen figuur).

Sherrington vond de zone bij den aap tot 1 a 2 cM. boven het olecranon reiken, terwijl de d. m. l. nog niet bereikt werd in beide gevallen

Bij W. en v. R. ligt het dermatoom ook op den bovenarm tot 5 c.M. boven den epic. humeri, het gaat van de d. m. l. uit en bereikt de v. m. l.

Naar Bolk neemt het 3e thorakale dermatoom een veld in, dat aan de d. m. l. zich van de 4—6e, aan de v. m. l. van de 3—4e rib uitstrekt. Het dermatoom zendt geen uitlooper op den arm.

De ligging van dit wortelveld is dus weer caudaler bij de kat dan bij den aap, waar de d. m. l. nog niet bereikt werd. Hier blijkt dus nog de sterke praefixie van de postaxile velden van de kat, vergeleken met de resultaten bij de zeekat verkregen. De uitlooper

op den onderarm reikt niet even ver distaal, en de d. m. l. wordt ruimschoots bereikt.

Even als Bolk bij den mensch vind ik ook bij de kat, hoe het wortelveld van Thor 3, vooral aan de d. m. l., niet boven het derde spatium intercostale gelegen is, doch meer caudaal afwijkt.

Thoracalis 4. Kat 27 (Fig. XXXIII, XXVIII), 38 (Fig. XV, XVI).

Bij *kat 38* werd links behalve van C. 5 ook nog van Thor 4 het wortelveld bepaald, nadat Thor 3 en 5 links waren doorgesneden. Het ruggemerg werd eerst tusschen C 7 en C 8 doorgesneden. De zone ligt juist over den onderrand van de scapula, is drie vinger breed en neemt het achterdeel van de okselplooi nog in zich op. Zij wordt op de mediale vlakte moeilijk af te grenzen.

Bij *kat 27* ligt de zone wat cranialer en loopt de voorgrens dicht langs den caudalen rand van de scapula, passeert het midden der laterale okselplooi en loopt loodrecht op de lichaamsas naar de v. m. l. De caudale grens maakt op de laterale vlakte een lichten knik naar voren. Zij gaat van de d. m. l. 2 vinger breed meer caudaal uit; ze overschrijdt de okselplooi in haar achterste deel. Op de ventrale vlakte neemt de caudale grens een meer naar caudaal divergeerend verloop aan, zoodat het ventrale gedeelte der zone veel breeder is, dan het op de laterale vlakte gelegen deel. De v. m. l. wordt door de caudale grens een weinig vóór de insertie van den proc. xiphoideus aan het sternum bereikt.

Bij Sherrington reikt de voorgrens van het 4e thorakale dermatoom nog op den poot, „runs down the back of the arm as far as one third the way to the olecranon".

Door W. en v. R. werd dit veld niet bepaald bij den hond. Türck vond, dat dit veld dikwijls een uitlooper naar den oksel zendt.

Bij Bolk reikt zelfs het dermatoom van Thor 3 niet meer op den arm en ligt het 4e Thor. dermatoom aan de d. m. l. boven 6e en 7e, aan de v. m. l. tusschen 4e en 5e rib.

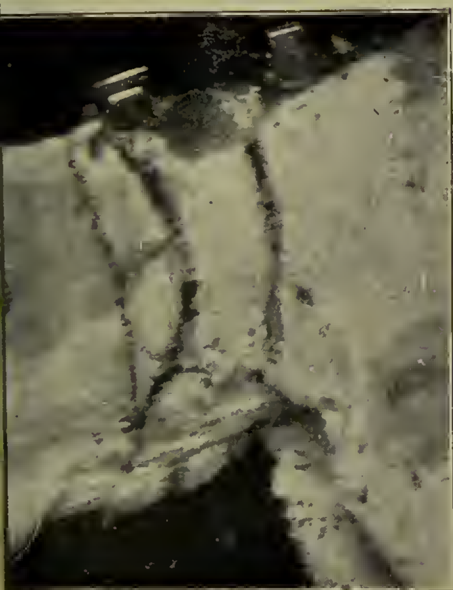
Vooreerst zien we, hoewel minder duidelijk, toch ook bij kat 38 het wortelveld weer wat caudaler gelegen ten opzichte van het andere bepaalde wortelveld van Thor 4, wat dus ook meer voor de opvatting van kat 38 als meer praefixed pleit. Vervolgens is ook het veld van Thor 4 weer sterker caudaal gelegen in vergelijking tot het gelijknamige veld bij den macacus, zoodat ook hier nog de sterke praefixie van den kattenplexus blijkt, die we voor de andere postaxile velden behalve voor C. 6 waarnamen.



ig. XXXVII, kat 35. Thor. III.



Fig. XXXVIII, kat 27. Rechts Thor. IV.



. XXXIX, kat 48. Thor. V (Lat.)



Fig. XLI. kat 48. Thor. VI.



Fig. XL, kat 48. Thor. V (v.) en Cerv. I. & VI mediaal.



Thoracalis 5. 48, (Fig. XXXIX, Fig. XL.) 55 (geen figuur.)

De bij *kat 48* gevonden wortelzone van thoracalis 5, bepaald nadat het ruggemerg tusschen Cerv. 8 en Thor. 1 doorgesneden was, is zeer breed. De voorgrens loopt een vingerbreed achter den caudalen rand van de scapula en snijdt de okselplooi in zijn caudaalste einde. De ventrale middellijn werd zeer duidelijk bereikt, weinig voor de insertie van den proc. xiphoideus aan het sternum. De caudale grens loopt een paar cM. lager. Het wortelveld vertoonde een duidelijk zwakkere hyperreflectorische caudale randzone. Op grond van het samenvloeien van de caudale grens met de grens van de middelzone-achtergrens kan men m.i. dit wortelveld op de ventrale vlakte een begin van inkrimping toeschrijven. Op de latero-dorsale vlakte schijnt wel de geheele breedte van het veld te voorschijn te zijn gekomen.

Bij *kat 55* trad alleen een smallere zone een caricatuur op de latero-dorsale vlakte op. De voorgrens ligt ongeveer als bij de vorige kat. De achtergrens veel meer craniaal, het mediale gebied liet zich niet afgrenzen.

S h e r r i n g t o n beschrijft tweemaal alléén de voorgrens van dit dermatoom, ook hier wordt binnen het veld een deel der axillair-plooi nog opgenomen, dat echter grooter is dan bij kat 48.

Bij den mensch vond B o l k, dat dit dermatoom zich aan de d. m. l. boven de 7e en 8e rib, en aan de v. m. l. boven 5e en 6e rib uitbreidde.

De zone bij kat 48 had een ongeveer hiermede overeenstemmende ligging, alleen de achtergrens verliep meer caudaal.

Door W. en v. R. werd de achtergrens van dit veld niet geheel afgegrensd, daar het voelende veld van de 13e en 9e spin. zenuw in elkaar overgingen. (C.f. hond 12 1903 l. c. p. 580.)

Thor. 6. Kat 48 (Fig. XLI en Fig. XL.)

De aangrenzende wortels Thor. 4, 5 en 7, 8 waren doorgesneden. De zone is buitengewoon duidelijk. Eerst werd de zone van 4 of 5? bepaald, doch de strychnin-applicatie bleef niet locaal; waarna de genoemde wortels doorgesneden werden. Het wortelveld van Thor. 6 heeft een voorgrens, die een vingerbreed caudaler dan die van het vorige veld gelegen is en op de mediale vlakte gekomen, naar craniaal afwijkt. Dicht bij de v. m. l. wordt ze onduidelijker. Het veld reikt hier een groot stuk cranialer dan de voorgrens van het 5e thorakale dermatoom. De achtergrens verlaat de d. m. l. tegenover den proc. spin. van den 10en borstwervel en verloopt een weinig

caudaal, om spoedig een sterk caudale uitbochting op de laterale vlakte te maken; haar daarna sterk craniaalwaarts convergeerend verloop verandert ze op de ventrale vlakte gekomen in een sterk caudaal divergeerend, zoodat de caudale grens dicht bij de v. m. l. ophoudend, een vingerbreed achter de caudale grens van het vorige veld gelegen is, d. w. z. juist onder de insertieplaats van den proc. xiphoideus het sternum bereikt.

Naar Sherrington verliet de voorgrens van dit dermatoom van de zeekat de d. m. l. 4 cM. boven den ondersten hoek van de scapula, terwijl 2 c.M. onder het niveau van de papilla mammae de v. m. l. bereikt werd aan de basis van den proc. xiphoideus; de benedengrens reikte nog niet geheel halfweg de papilla mammae-navelafstand.

Bolk vond het 6e thorakale veld aan de d. m. l ongeveer tusschen den bovenrand van de 9e en 10e rib gelegen. Het ventrale deel wijkt sterk craniaal af en neemt het intercostaal gebied tusschen de 6e en 7e rib in. De v. m. l. wordt bereikt in 't niveau der insertieplaats der laatste rib (7e) aan het sternum.

De ligging van dit wortelveld bij de kat, vertoont dus sterke overeenkomst met die bij den mensch gevonden werd, alleen is de zone hier naar craniaal veel breeder, beslaat meerdere intercostaal ruimten en wijst weer op een wat cranialere ligging, daar de caudale grens bij de kat wel ongeveer gelijk, doch de voorgrens echter veel cranialer gelegen is.

De eigenaardige vorm van dit wortelveld wijst op een afwijking een „craniale" discrepantie van het ventrale stuk ten opzichte van het latero-dorsale zooals Bolk, die reeds bij de Thor velden van den mensch regelmatig gevonden had. Een sterkere inkrimping van het caudale stuk zal deze nog sterker op den voorgrond doen treden, ook als het kernveld alleen geisoleerd werd, zooals de methode van Bolk dit gaf.

Thoracalis 7. Kat 23 (Fig. XLIV), 25 (Fig. XLV), 32 (Fig. XLII) 42 (Fig. XLIII), (Fig. I).

Bij *kat 32* werd door locale vergiftiging der intredingsplaats van den dorsalen wortel op het reflexdier onder zeer gunstige omstandigheden de zone van Thor. 7 bepaald *).

De craniale grens verlaat de d. m. l. ongeveer in het niveau van den proc. spin. van Thor. 7 en verloopt bijna loodrecht op de lichaamsas met licht caudaal gerichte convexiteit over de laterale vlakte. Op de ventrale vlakte gekomen neigt zij iets craniaalwaarts.

*) Zie Klessens, Folia Neurobiologica 1913 (50).



Fig. XLII,
kat 32.
Thor. VII lat.

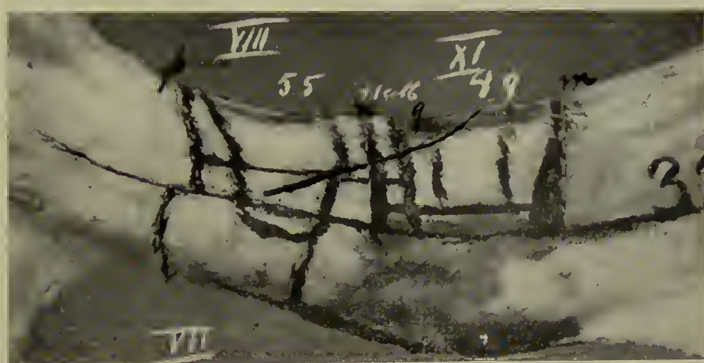


Fig. XLIII,
kat 32.
Thor. VII,
VIII & XI (ventr.).



Fig. XLIV, kat 23. Thor. VII & Cocc. II.



Fig. XLV, kat 25. Thor. VII & Cocc. II.



De caudale grens ligt aan de d. m. l. 3 cM. meer naar achteren, aan de v. m. l. was deze 48 mM. caudaal van de voorgrens gelegen. Midden op de laterale vlakte neemt de zone een gebied in, dat zich van de 6e tot over de 10e rib uitstrekt.

Bij *kat 23* werd rechts op het reflexdier de hyperreflectorische zone bepaald, nadat de giftapplicatie op de uittredingsplaats van Thor. 7 geschied was en de naburige wortels Thor. 6 en 8 waren doorgesneden. De zone was hier smaller, de voorgrens lag ongeveer als bij kat 32, doch de achtergrens lag veel cranialer, zoodat we met het oog op de smalle ver van de v. m. l. verwijderd blijvende zone met een sterke inkrimping van dit wortelveld schijnen te maken te hebben.

Rechts werd dit veld bij *kat 25* bepaald, het is hier gelegen als in het vorige geval. De ventrale zone is echter niet voor den dag gekomen (geen figuur).

Bij Sherrington is de ligging van het 7e thorakale dermatoom éénmaal bepaald. Hier was de voorgrens aan de d. m. l. ongeveer 3 cM. beneden het niveau van de mamilla gelegen en aan de v. m. l. 6 cM. er onder. Aan de d. m. l. was de achtergrens in het niveau van de plaats, waar de voorgrens de v. m. l. bereikt, gelegen, terwijl aan de v. m. l. het veld reikte tot 6 cM. boven den navel. De afstand van navel tot niveau van de mamilla was 13 cM.

Bolk vond de uitbreiding van het 7e dermatoom aan de d. m. l. tegenover den 10en wervel gelegen, aan de v. m. l. nam het veld de streek boven den proc. xiphoideus in. Het veld bij de kat schijnt in deze gevallen dus een meer craniale ligging te hebben dan bij den mensch en wellicht ook bij den aap voorkomt.

Thoracalis 8. Kat 32 (Fig. XLVI en XLVII).

De vorm van dit strychninsegment van kat 32 is eveneens nauwkeurig beschreven in dezelfde mededeeling. De ligging dezer zone is weer wat meer caudaal dan die van die van Thor. 7. De voorgrens ligt ongeveer 7 cM. achter den caudalen scapulairrand en loopt een weinig naar craniaal divergeerend ventraalwaarts. Zij bereikt de v. m. l. ruim 1 cM. voor de basis van den proc. xiphoideus.

De caudale grens verlaat de d. m. l. 3 cM. lager en snijdt de voorgrens van Thor. 11 halverwege de laterale vlakte en loopt met caudale divergentie naar de v. m. l., welke 5 cM. lager dan de voorgrens bereikt wordt.

Het veld van Sherrington loopt met zijn ondergrens 1 cM.

onder de scapula door, en bereikt de v. m. l. 4.6 cM. boven den navel.

Bij Bolk ligt het 8e dermatoom aan de d. m. l. tusschen den 10en en 11en thoracalen proc. spin. Aan de v. m. l. ligt het veld ongeveer midden tusschen navel en proc. xiphoidens.

Thoracalis 9. Kat 25 (Fig. XLVII).

Het strychninsegment van Thor. 9 werd bij kat 25 bepaald op het reflexdier door locale vergiftiging der wortelintredingsplaats. De voorgrens verlaat de d. m. l. even voor het midden van den afstand tusschen onderrand van de scapula en crista ilei en loopt loodrecht over de laterale vlakte tot even voorbij de oksel-inguinaal-plooilijn, waar de grens onduidelijk af te grenzen wordt. De caudale grens verlaat de d. m. l. in het niveau van den 12en borstwervel en loopt even ver distaal als de voorgrens, en daaraan parallel 2 vingerbreed voor de punt van de laatste rib langs.

Slechts voor- en achtergrens van verschillende Thor. 9 velden, werden door Sherrington bepaald. Hij vond het 9e Thoracale dermatoom beneden de scapula gelegen, de voorgrens verlaat de d. m. l. ruim 1 cM. boven den top van de 12e rib. Op de laterale vlakte knikt het veld naar caudaal in. Ventraal wordt een veld tot 2.4 cM. boven den navel reikend verzorgd.

Naar Bolk ligt het 9e dermatoom tegenover den eersten lumbaalwervel, d. i. iets caudaler dan bij den aap en het ventrale stuk ligt in de scapulairlijn wat meer craniaal, meer ventraal wijkt het naar caudaal af, zoodat aan den buikwand het gebied juist boven den navel er door geinnerveerd wordt.

Het beschreven veld bij de kat neemt een weinig cranialere ligging in dan bij den mensch, en vertoont veel overeenkomst met dat van de zeekat, hoewel ook dit een nog wat caudalere ligging vertoont.

Thoracalis 10. Kat 23 (geen figuur).

De zone van dezen wortel is slechts gedeeltelijk te voorschijn gekomen, wijl het mediale deel niet af te grenzen viel en werd slechts éénmaal bepaald. Het hier gevonden veld neemt een smalle zone in, die slechts als caricatuur voor den dag gekomen op de laterale vlakte zich vertoont. Zij ligt zelfs een weinig cranialer, dan die in het vorige geval beschreven werd, doch is veel smaller en dus weinig betrouwbaar.

De door Sherrington bepaalde grenzen, — ook hier werd bij verschillende dieren achter- en voorgrens bepaald — wijzen op een caudalere ligging van Thor. 10, dan boven aangegeven werd.

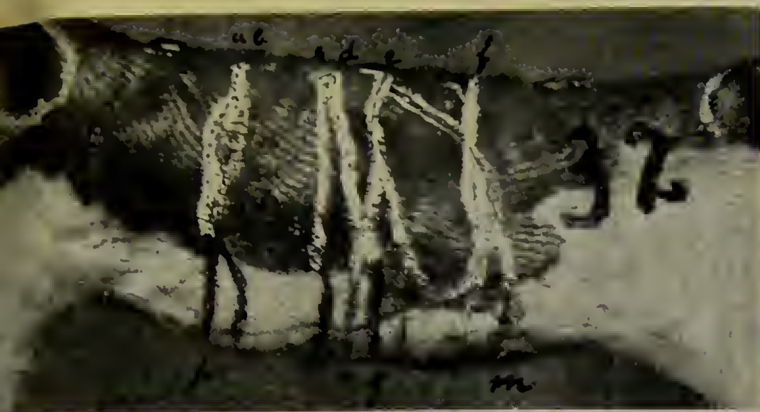


Fig. XLVI, kat 32. Thor. VIII & XI Lat.



Fig. L, kat 19.
Thor. XII. Lat. (Links).
caudaal.

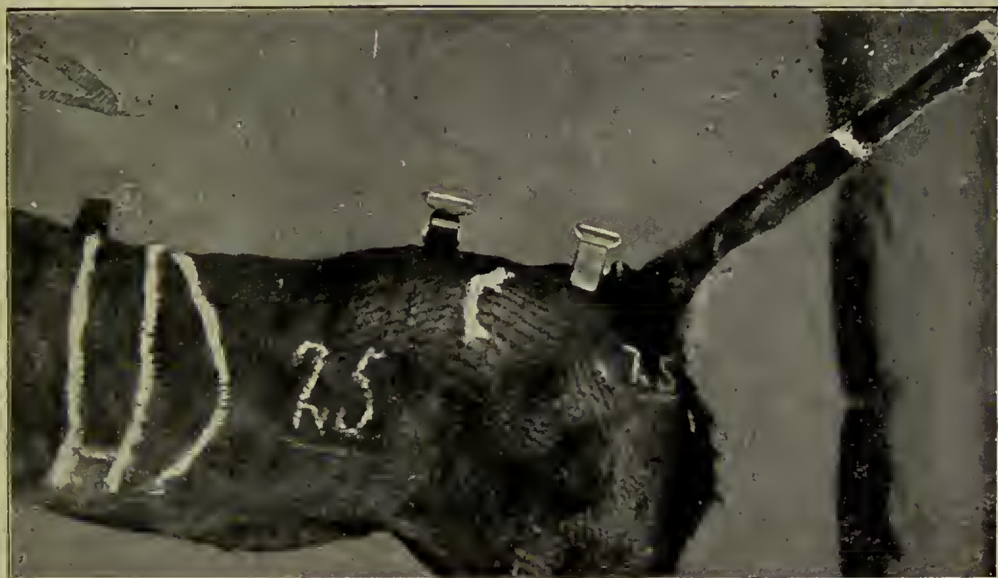
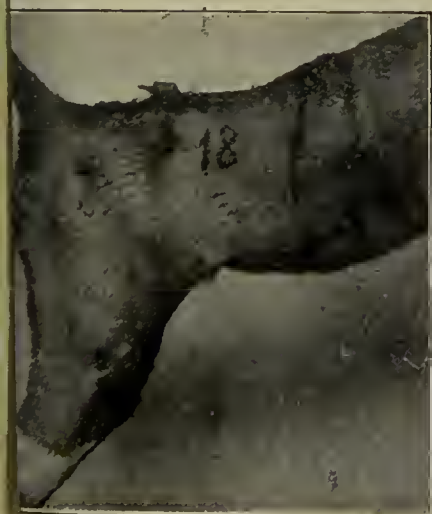


Fig. XLVII, kat 25. Thor. IX & Cocc. II.



XLVIII, kat 18 Thor. XII (Lat).



Fig. IL, kat 22. Thor. XII. Lat.



De voorgrens lag slechts 5 cM. achter de achtergrens van Thor. 4 en ligt 4.5 cM. boven den navel aan de v. m. l. De achtergrens daarentegen van het voelend 10e veld lag 1 cM. onder de laatste rib en in de v. m. l. 1.2 cM. boven den navel.

Bolk vindt voor den mensch eene nog caudalere ligging dan Sherrington bij den aap. Aan de d. m. l. tegenover den 2en lumbaalwervel gelegen, wijkt het ventrale stuk in de scapulairlijn weer naar craniaal af, om nu naar caudaal verloopend de v. m. l. onder den navel te bereiken, zoodat het bovenste derde deel van de navel-symphyse afstand door dit dermatoom ingenomen wordt. Ook schijnt bij de kat dit veld cranialer, hoewel de ligging van het caricatuur wat cranialer verwacht wordt van de plaats, die het midden van het veld zou aangeven, wijl toch de inkrimping aan de caudale zijde van het strychninsegment, waar ik vroeger op gewezen heb, schijnt te overwegen in dit gedeelte van het thoracale gebied.

Thor. 11. Kat 32 (Fig. XLVI en XLIII) en 29 (geen figuur.)

Bij *kat 32* werd Thor. 11 op het reflexdier bepaald na doorsnijding van Thor. 6, 7, 9, 10, 12 en 13.

De voorgrens verlaat de d. m. l. boven de insertieplaats van de 13e rib aan de werveluitsteeksels en verloopt licht craniaalwaarts divergeerend naar de v. m. l. Zij kruist de caudale grens van Thor. 8 midden op de laterale vlakte en bereikt de v. m. l. 1 cM. vóór de caudale grens van Thor. 8. Dit werd vastgesteld, nadat ook Thor. 8 in zijn periphere uitbreiding bepaald en daarna doorgesneden was. De achtergrens verlaat de d. m. l. 3 cM. caudaal van de voorgrens ook deze divergeert naar achter op de laterale vlakte, doch neemt op de ventrale vlakte gekomen, een zwak convergeerend verloop aan. De v. m. l. wordt aldus bereikt juist onder het midden tusschen symphyse en basis van den proc. xiphoideus. De achtergrens kruist aldus de vrije punt van de laatste rib en loopt over de 2e caudale mammilla naar de v. m. l.

Uit een vorige mededeeling blijkt, dat het verloop van de achtergrens op de v. m. l. op een geringe inkrimping wijst.

Bij *kat 29* ligt de zone wat caudaler, de achtergrens loopt 1 c.M. achter de 13e rib.

Bij Sherrington ligt het 11e dermatoom nog caudaler, zelfs in het geval, waar het hooger lag dan gewoonlijk, reikte de benedengrens nog 2.8 cM. beneden de punt van de 12e rib. Het ventrale gedeelte van het veld reikt tot ruim beneden den navel. Dit veld komt dus het meeste overeen met dat van kat 29.

Bolk vond het veld van Thor. 11 aan de d. m. l. tegenover den

len lendewervel gelegen, aan de v. m. l. ligt het veld tusschen navel en een punt op $^1/_3$ van den afstand navel-symphyse van den navel gelegen.

De bepaalde velden bij de kat lagen wat cranialer dan bij den aap en ook bij den mensch reikte het veld namelijk ventraal veel lager.

Thor. 12. Kat 18, 19, 22. (Fig. XLVIII, IL, L, LI, LII, LIII en LIV)

In alle drie de gevallen werd de locale vergiftiging toegepast op het reflexdier.

De voorgrens loopt bij *kat 18* met geringe caudale afwijking loodrecht op de lichaamsas in 't niveau van de vrije punt van de 13e rib. De achtergrens loopt bijna 3 cM. lager hieraan parallel. De v. m. l. wordt bereikt door de achtergrens in het niveau van den navel bij kat 18, de voorgrens wordt minder duidelijk afgrensbaar in de papillairlijn en eindigt onduidelijk op geringen afstand voor den navel.

Bij *kat 22* was de zone op de laterale vlakte als die van kat 18. Hier werd de zone niet verder dan tot de papillairlijn hyperreflectorisch gevonden, en viel de tepel er nog buiten.

Bij *kat 19* lag de zone een c.M. caudaler en was wat smaller, de hier eveneens bij bepaalde Thor. 13 had een caudalere ligging.

De v. m. l. werd duidelijk bereikt door deze zone, wel convergeeren hier de beide grenzen, zoodat de voorgrens even vóór den navel, de achtergrens slechts weinig caudaler gelegen is.

Bij Sherrington lag het 12e dermatoom wat caudaler, daar liep de voorgrens over de punt van de vrije rib, en bereikte de v. m. l. 8 cM. boven den navel. De zone verbreedde zich naar ventraal sterk.

De achtergrens verliet de d. m. l. in 't niveau van den navel en bereikte de v. m. l. ongeveer midden tusschen navel en symphyse.

In een ander geval was de ondergrens veel caudaler gelegen.

Naar Bolk nam het 12e dermatoom een nog veel caudalere ligging in; aan de d. m. l. tusschen den 11en en 12en Thoracalen processus spinosus gelegen loopt het veld met een craniaal concaven bocht naar de papillairlijn. Hier sluit zich het ventrale huidgebied niet aan; dit is meer craniaal gelegen. Het neemt hier echter een sterk caudaal verloop op de buikvlakte, zoodat het onderste derde deel van den afstand van den navel naar de symphyse in de v. m. l. door dezen wortel verzorgd wordt.

Thor. 13. Kat 15 (Fig. IV), 19 (Fig. XLV, LIV).

Nadat het ruggemerg tusschen Thor 8 en 9 was doorgesneden



Fig. LI, kat 18. Thor. XII med.

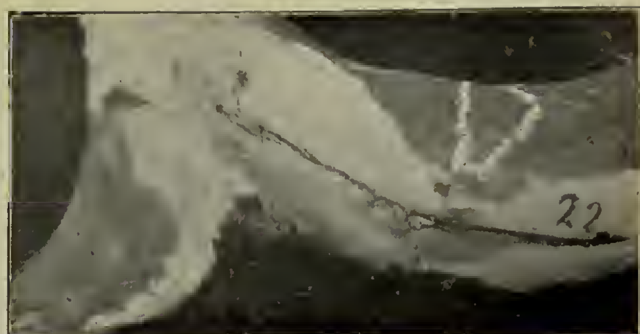
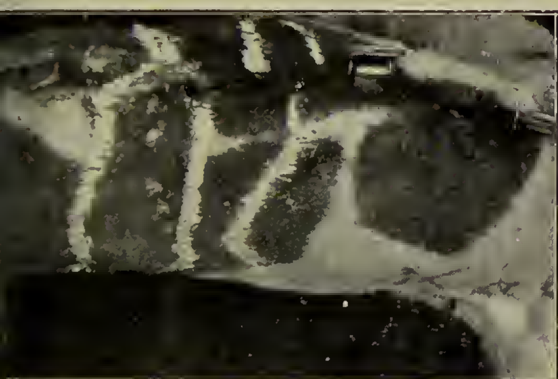


Fig. LII, kat 22. Thor. XII med.



g. LIII, kat 19. Thor. XII & XIII
dorsaal (Rechts).
craniaal.

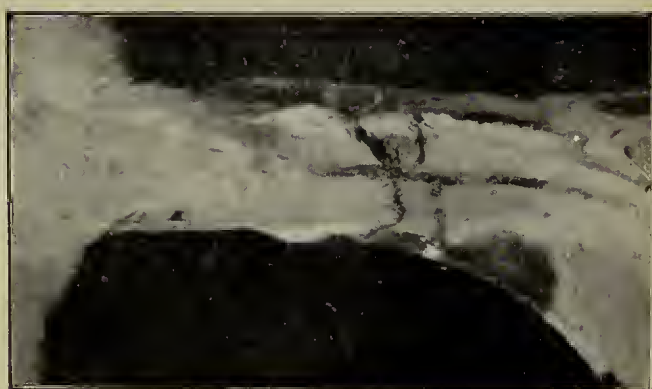


Fig. LIV, kat 19. Thor. XII & XIII
ventraal.
craniaal.

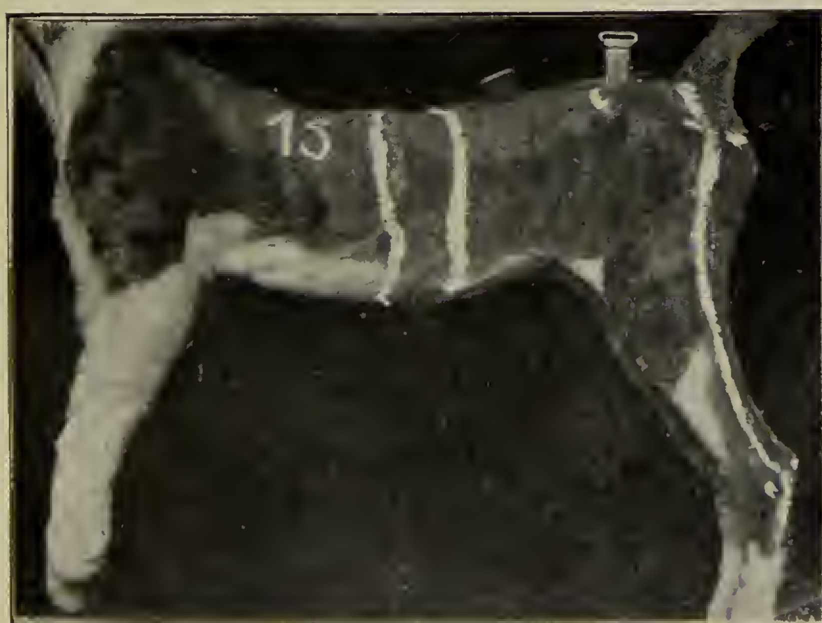


Fig. LV, kat 15. Thor. XIII & S. I.



werd door locale vergiftiging van de worteluittredingsplaats het peripheer gebied van dit wortelveld bij *kat 15* bepaald. Het mediale gebied van dit veld trad ook zeer duidelijk te voorschijn en bleef het langste hyperreflectorisch. De craniale grens verlaat de d. m. l. tegenover den eersten Lumbaalwervel en snijdt de dertiende rib in zijn bovenste derde deel, kruist den ribbenboog ruim halfweg de laterale vlakte in zijn verloop naar mediaal en bereikt de v.m.l. niet veel boven den navel.

De caudale grens loopt parallel aan de voorgrens ruim 3 cM. caudaler. De zone is breeder dan bij kat 19 en ligt cranialer.

Bij *kat 19* lag de zone een vinger breed achter de punt van de laatste rib, de caudale grens liep iets voor het midden tusschen crista en laatste rib. De mediale vlakte was duidelijk af te grenzen en nam de streek caudaal van den navel in.

Bij de zeekat komt normaal geen 13e Thoracalis voor, evenmin bij den mensch. De mediale vlakte was hier duidelijk en nam het gebied caudaal van den navel in.

Dusser de Barenne bepaalde dit veld éénmaal bij den hond. De voorgrens lag hier achter de laatste rib, en de achtergrens verliep ongeveer midden tusschen crista en laatste rib, zoodat deze zone het meeste overeenkomt met de zone van kat 19.

Kat 15 schijnt op een abnorm craniale ligging van Thor 13 te wijzen, nochtans was er geen afwijking in het aantal wervels. Het midden van het wortelveld van Thor. 13 ligt recht tegenover de achtergrens van het wortelveld van het gekruiste 12e thoracale dermatoom. Dit is wel een fraaie illustratie van de conclusie, waartoe ik in een vorige mededeeling kwam door berekening, dat aan de d. m. l. de wortelvelden elkaar in het onderste Thoracaal gebied voor ruim de helft overdekken.

Lumb. 1. Kat 13 (Fig. LVI, LVII) en 14 (Fig. LVIII. LIX).

Door locale strychninapplicatie werd het veld van Lumb. 1 hyperreflectorisch gemaakt bij *kat 14* (reflexdier).

De craniale grens verlaat de d. m. l. halfweg den afstand tusschen 13e rib en crista iliaca d. i. $\pm$ tegenover den 3en lumbaalwervel. Zij verloopt loodrecht op de lichaamsas over de laterale vlakte, neigt een weinig naar caudaal, zoodra ze op de ventrale vlakte is aangekomen, en wordt bij de v. m. l. onduidelijker. Hieraan parallel verloopt de caudale grens, welke de d. m. l. verlaat tegenover den proc. spin. van den 6en lumbaalwervel en over de crista ilei heen loopt. Ook deze grens buigt wat caudaal af, als ze op de mediale

vlakte komt en eindigt op geringen afstand van de v. m. l. in een niveau 2 cM. vóór de symphyse.

Daar de zone zeer sterk voor den dag komt is hier de inkrimping op de laterale vlakte wel gering te noemen. Op de ventrale vlakte zien we echter weer die eigenaardige inkrimping, waarbij alleen het middendeel der zone nog aantoonbaar is, die veel overeenkomst toont met het kernveld van W. en v. R. Het veld neemt een deel van de pootplooi in en neigt op de mediale vlakte wat naar caudaal, wat vooral bij kat 13 duidelijk is.

Bij *kat 13* werd het ruggemerg tusschen Thor. 10 en 11 doorgesneden. Het veld schijnt een wat cranialere ligging te hebben, vooral de craniale grens reikt meer naar voren, ze loopt nl. op $^1/_3$ van den ribbenboog-cristalijn achter de laatste rib heen. De caudale grens ligt nauwelijks cranialer en loopt vóór de crisis heen.

De ligging van het veld van kat 14, vooral die van de voorgrens ten opzichte van die van de 13e rib, was wat caudaler.

Naar Sh. ligt het gebied van lumb. 1 wat afwijkend. Het veld, dat door hem in zijn geheel bepaald was, ligt met zijn voorgrens, zooals bij kat 13 gevonden werd, terwijl de caudale grens ook vóór de spina ant. superior de d. m. l. verlaat. Het wortelveld toonde in zijn caudale grens een uitlooper op den poot te zenden, die grooter of kleiner kan zijn, en zoo van een uitlooper, die den top van het trigonum scarpae bereikt, kan varieeren tot een kleine inknikking in het niveau van de spina ant. sup. ossis ilei.

Daar de mensch slechts 5 lumbale zenuwen heeft, achtte ik het voor het overzicht beter bij het volgend veld beginnend met L. I, achtereenvolgens de lumbale dermatomen van den mensch te vervolgen.

Bij den hond vonden W. en v. R., hoe aan de d. m. l. het 1e lumbale dermatoom zich van den 13en thoracalen tot den 4en lumbaalwervel uitstrekte, terwijl aan de v. m. l. het veld 1 cM. boven het praeputium tot aan de grens van het craniale derde deel van het praeputium reikte. De achtergrens loopt dus midden tusschen crista en ribboog en wijkt naar caudaal af, zoodat de inguinaalplooi in zijn craniaal derde deel, binnen de zone valt. Ook hier was een kleine distale tong in de liesstreek. Hiermede in overeenstemming vond Barenne de ligging van het strychninesegment.

De zone bij de kat ligt dus weinig caudaler dan bij den hond. Nochtans is een uitlooper op den poot hier niet zoo duidelijk aan te toonen, wel wordt echter een deel van de liesplooi opgenomen. Het mediale gedeelte der zone ligt hier echter caudaal van 't laterale. Dit is wellicht een uitdrukking van de discrepantie tusschen de dorsale en ventrale deelen van het dermatoom.



Fig. LVI, kat 13. Lumb. I. (lat.)

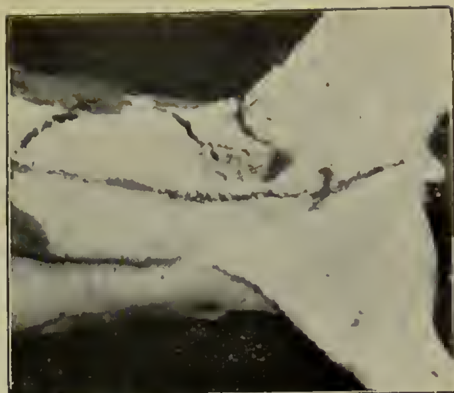


Fig. LVII, kat 13. LI. (med.)



Fig. LVIII, kat 14. L. I & L. V. (Lat.)

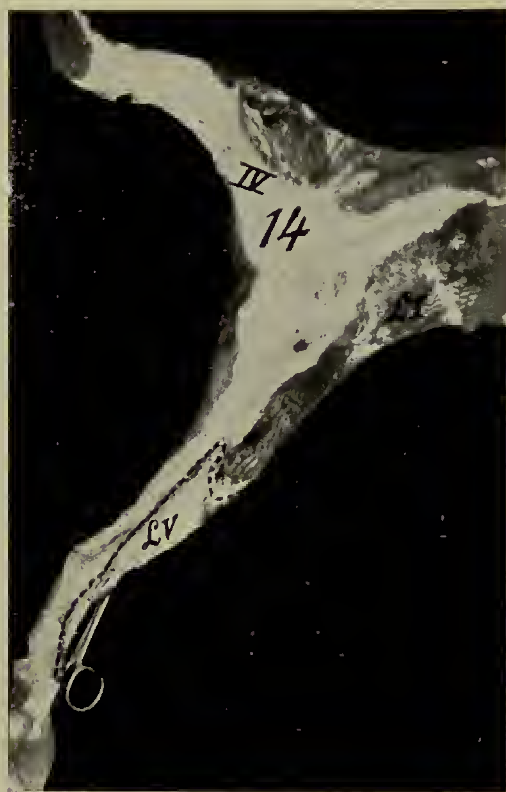


Fig. LIX, kat 14. L. I, L. V & L. IV.



Fig. LX, kat 11. L. II (Lat.).

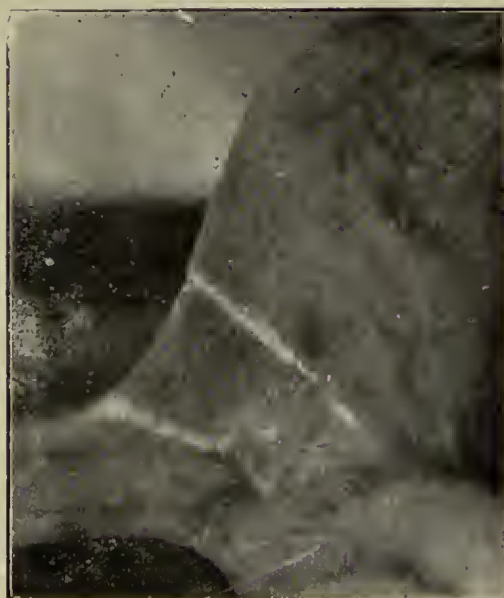


Fig. LXI, kat 11. L. II (med.).



Lumbalis 2. Kat 11 (Fig. LX en LXI), 1 en 6 (beide geen Fig.).

Deze strychninsegmentzone werd eveneens door locale applicatie verkregen in alle drie de experimenten.

Bij *kat 11* (reflexdier) liep de craniale grenslijn even achter het midden tusschen de laatste rib en de crista en lag ongeveer een vingerbreed caudaler dan bij L. 1 van kat 14. Ook de caudale grens heeft een meer caudaal verloop dan bij L. 4 voorkwam en gaat ongeveer 1 cM. achter de crista ilei heen. Terwijl op de ventrale vlakte de voorgrens een eind parallel aan den bovenrand van het bekken loopt, maakt de caudale grens een uitbochting op den poot. Beide grenzen worden naar de v. m. l. toe onduidelijker. Wijl de huidsnee cranialer dan de wonde gemaakt was, kon hier de grens in de d.m.l. goed vastgesteld worden; deze bleek *slechts weinig over de mediaanlijn te reiken*, en dan nog slechts in het middelste gebied der zone.

Bij *kat 6* is de ligging als bij kat 11. Bij kat 1 liep de caudale grens echter juiste over de crista. Het ventrale gebied was bij kat 6 tot dicht aan de v.m.l. te volgen en eindigde vlak boven de symphyse.

Sherrington vond de craniale grens 3 cM. vóór het niveau van de crista uitgaan en boven het midden tusschen navel en symphyse reiken. De caudale grens zendt een verschillend grooten uitlooper op den poot, soms tot ruim halfweg den knie; en bereikt de v. m. l. boven de symphyse of zelfs lager. De zone van L. 2 lag dus bij den aap in zijn geheel een weinig caudaler dan bij de kat.

Bij den mensch vond Bolk, dat het 1e lumbale dermatoom aan de d. m. l. tegenover den 1en lumbaalwervel ligt. Het zendt reeds een sterken uitlooper op de extremiteit, als we de liesplooi als grens aannemen.

W. en v. R. vonden bij den hond de voorgrens van dit wortelveld van L. 2 midden tusschen ribbenboog en crista gelegen; de achtergrens loopt ook nog 2.5 cM. craniaal van de crista ilei, naar de voorvlakte van de dij. Bij hond 5 werd de v. m. l. niet bereikt; W. en v. R. meenen dit echter als een caricatuur te mogen beschouwen. Het veld reikt tot op 3 cM. boven de patella en der epic. med. hum. Bij Barenne lag de voorgrens wat caudaler.

Het door mij gevonden veld bij de kat ligt dus op de dorsale vlakte soms wel wat caudaler, doch reikt minder ver op den poot dan bij den hond en den aap gevonden werd.

Lumbalis 3. Kat 6 (Fig. LXII), 15 (Fig. LXIII), 24 (Fig. LXIV en LXV).

Door locale vergiftiging bij het reflexdier in alle de drie gevallen bepaald.

De voorgrens van het bij *kat 15* bepaalde wortelveld loopt van de d. m. l. uit tusschen het middelste en caudaalste derde deel van den afstand tusschen ribbenboog en crista loodrecht op de lengteas; zij wordt nabij de v. m. l. weer onduidelijker. De caudale grenslijn verlaat de d. m. l. in 't niveau van de voorste punt van de crista; zij loopt met een naar achter gerichte bocht achter de crista heen tot 2 vingerbreed boven de patella en gaat hier op de mediale vlakte van de dij over. Een zwakker hyperreflectorisch gebied sluit zich aan het distaalste deel van den uitlooper op den poot aan en reikt tot even boven den epic. fem. lat. Het verloop op de mediale vlakte is weinig scherp af te grenzen, een neiging om een uitlooper op de mediale vlakte van de dij te zenden is niet aan te toonen.

Van de zone bij *kat 6* gevonden liep de voorgrens op $^3/_5$ van den ribbenboog-crista afstand over de laterale vlakte. In de d. m. l. was de zone 3 vingerbreed, zoodat de caudale grens juist achter de crista verloopt. De uitlooper op den poot reikt tot ruim 1 vingerbreedte boven de patella. Het veld op de mediale vlakte is slechts 2 vingerbreed en behoudt deze breedte tot op geringen afstand van de v. m. l. Een distale uitlooper op de mediale dijvlakte is hier niet aanwezig noch zelfs maar aangeduid. De achtergrens bereikt de papillairlijn ongeveer een vingerbreed vóór de symphyse, waar de zone onduidelijker wordt (geen figuur).

Interessant is de zone van *kat 24* vooreerst wegens haar eenigszins afwijkende ligging, vervolgens wijl een vergelijking mogelijk is met de andere bij hetzelfde dier bepaalde wortelvelden.

Het periphere gebied van dezen 3en lumbalen wortel ligt in zijn geheel wat caudaler, zoodat de achtergrens hier nog achter het midden tusschen Trochanter en Crista over de laterale vlakte van den poot verloopt tot even boven den epic. lat. waar de grens ombuigend op de mediale vlakte voorbij de papillairlijn onduidelijk wordt. De uitbreiding van dit wortelveld bij kat 24 wijst op een praefixie van de achterste extremiteit, daar het praeaxile veld caudaler kan komen te liggen als de extremiteiten-aanleg naar voren schuift.

Naar Sherrington*) is de ligging van dit dermatoom bij den aap aldus: 2 cM. voor de crista verlaat de craniale grenslijn de d. m. l., terwijl de caudale grens 3 à 4 cM. boven den trochanter verloopt en tot even boven de patella reikend nu naar de v. m. l. terug loopt, welke even boven de symphyse bereikt wordt.

In zijn geval van 25-10-1890 was geen afwijking in den wervel-

*) Sherrington l. c. p. 710.



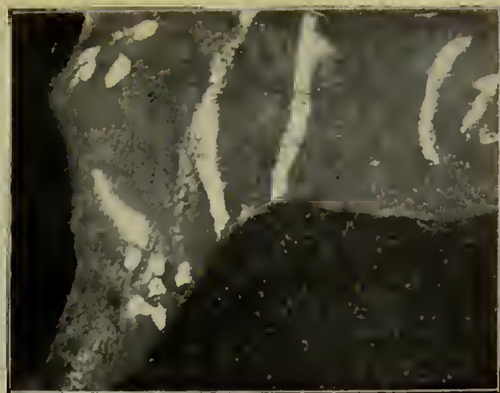


Fig. LXIII. kat 15. L. III.

Fig. LXII, kat 6. L. III. lat.
audaal. Craniaal.



g. LXIV, kat 24. L. III. Lat.



Fig. LXV, kat 24. L. III. IV & S. II (med.).

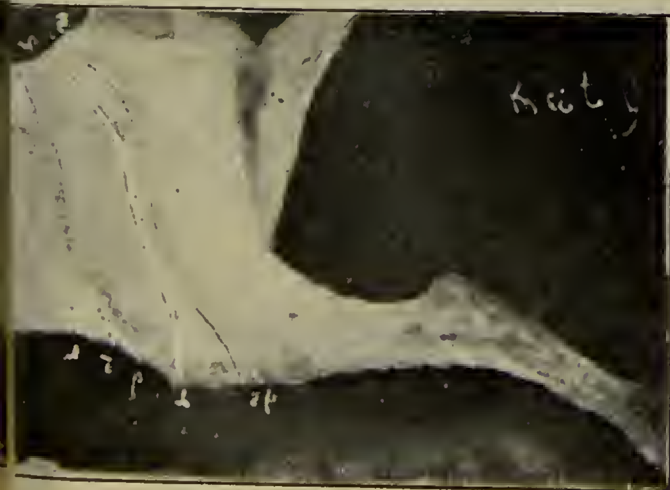
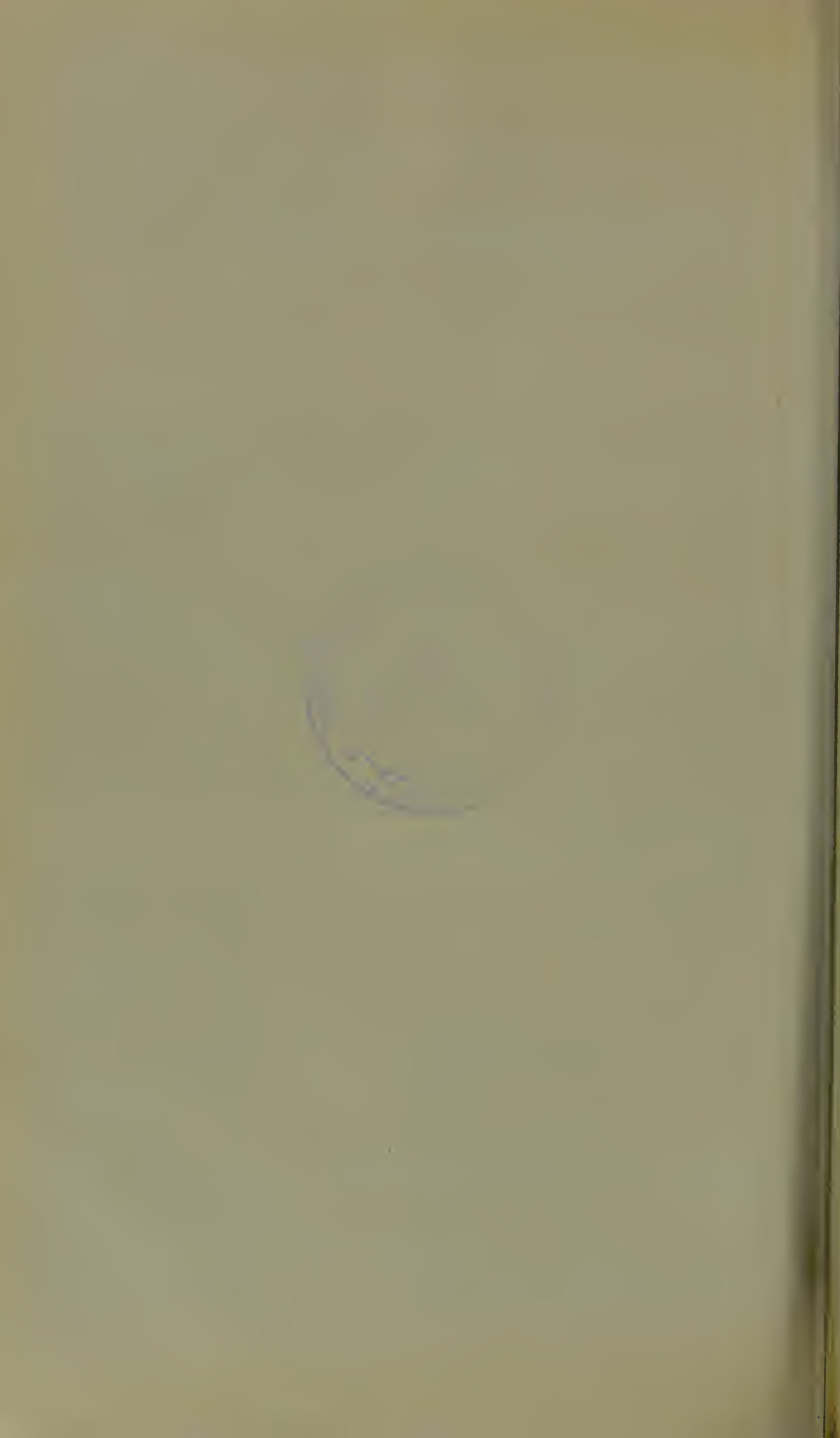


Fig. LXVI, kat 9, (2 & 5). L. IV (lat.).



Fig. LXVII, kat 14. L. IV Lat.



kolom; toch liep de benedengrens voor L. 3 „unusually low" *). Het veld liep over de buitenvlakte van de dij en loopt over de voorvlakte „at a livel rather above half-way between groin and knee it soon ascends again, forming a narrow peak on the front of the thigh and sloping then less obliquely upwards, reached the inner edge of the thigh close to the genital fold". Sherrington wijst bij dit eigenaardig verloop er op, hoe ook de 6e en 10e posthoracale zenuwuitbreiding alle in denzelfden zin verplaatst waren, terwijl ook de lumbo-sacrale plexus „very postfixed" bleek. Het 10e postthoracale veld (S 3) lag „less far posteriorly on tail than usual." Dit is dus een duidelijk geval van „reciprocal correlation." Bovengenoemde zone van kat 24 kunnen we de tegenstelling achten van dit geval van Sherrington; hier wees de ligging op een sterke praefixie van de extremiteit, bij Sherrington was een sterke post-fixe plexus gevonden. Ook L. 4 wees op sterke praefixie, doch het hierbij bepaalde veld van Sacr. 2 was echter niet zoo duidelijk praefixed, zooals we beneden zullen zien.

Bij den mensch vinden we naar Bolk het dorsale deel van het 2e lumbale dermatoom van de d. m. l. uitgaan in het niveau van het voorste deel van het sacrum. Dit gebied omvat een smalle strook op den rug en gaat langs de laterale vlakte van het bovenste deel van de dij op de voorvlakte over en het $^{2}/_{3}$ deel van de dij-voorvlakte wordt aldus door dit veld voorzien. De breede zone eindigt in een lijn, die de scheiding tusschen vóór en mediale vlakte van het been vormt.

W. en v. R. beschrijven bij den hond een uitbreidingsgebied van dezen wortel, dat, ook tot voor de crista reikend, tusschen crista ilei en trochanter zijn achtergrens vindt n.l. $1^{1}/_{2}$ cM. voor den trochanter. Dit veld reikt tot op de patella. Zij wijzen er echter op, hoe dit veld sterk aan variaties onderhevig is; de voorgrens kan van den 4en òf 5en lumbaalwervel uitgaan, de achtergrens respect. van begin of midden op het sacrum, en craniaal of caudaal van den trochanter verloopen. Distaal kan het veld tot boven op of dicht onder de patella reiken. Deze zone vond Barenne niet vóór de crista verloopen. Ook reikte ze wat caudaler bij zijn experimenten.

In tegenstelling met W. en v. R. bij den hond vind ik bij de kat het derde lumbale veld in geval 24 aan de dors. noch aan de v. m. l. met S. 2 samenhangen. Het veld bij de kat ligt aan de d. m. l. ook meer craniaal en de achtergrens werd nooit achter den trochanter gevonden.

*) Dit zal „high" moeten zijn.

Lumbalis 4. Kat 2, 5, 9 (Fig. LXVI), 14 (Fig. LXVII), 24 (Fig. LXVIII en LXV), 65 (Fig. LXIX) 61 (Fig. XXXV).

Bij *kat 2* *) werd het ruggemerg doorgesneden tusschen de 21e en 22e spinaalzenuw, en daarna op het reflexdier de uitbreiding van Lumb. 4 in de huid bepaald door locale vergiftiging van den uittredenden dorsalen wortel.

De craniale grens van de hyperreflectorische zone ging van de d. m. l. uit, verliep ruim 1 vinger breed vóór de crista ilei en overschrijdt de liesplooi in het midden ongeveer. Op de mediale vlakte gekomen wordt de grens wat onduidelijker doch bereikt de v. m. l. ± 2 cM. voor de Symphyse.

De caudale grens loopt ongeveer 1 cM. voor den trochanter langs en overschrijdt den voorrand der extremiteit even boven de patella. Op de mediale vlakte neemt ze al spoedig een met de voorgrens convergeerend verloop aan en bereikt de v. m. l. onduidelijk juist onder de Symphyse.

Bij *kat 5* lag de zone van L. 4 met zijn voorgrens voor het midden tusschen trochanter en crista, en loopt over de laterale vlakte in schuin caudale richting tot juist onder de patella, waar zij op de mediale dijvlakte gekomen een proximale richting neemt en aldus een uitlooper op deze mediale vlakte vormt, die echter nog van de v. m. l. verwijderd blijft. De achtergrens loopt over den tuber ischii in caudo-distale richting tot halfweg het onderbeen, vanwaar ze op de mediale vlakte van het onderbeen terugloopt in proximale richting en hier onder koepelvormig op de mediale dijvlakte overgaat in de voorgrens. Het is alsof de geheele zone van kat 2 een eind caudaalwaarts verschoven is bij kat 5 en daardoor de v. m. l. niet meer bereiken kan.

Bij *kat 9* loopt de voorgrens als bij kat 2 doch buigt distaal iets meer caudaal af, zoodat ze achter den epic. ext. humeri heen loopt, en de voorvlakte van het been overschrijdt juist boven de patella, ook de caudale grens ligt weinig achter die van kat 2 aan de d. m. l. en loopt ook verder distaal door, deze overschrijdt den voorrand in 't niveau van de tuberositas tibiae. Op de mediale vlakte van het onder- en van het bovenbeen is slechts een zeer klein veldje af te grenzen, dat nauwelijks 1 cM. mediaal van de crista tibiae reikt. Het veld van kat 9 is dus bijna als dat van kat 2 gelegen, doch het op de extremiteit geschoven deel ligt wat distaler.

Bij *kat 14* loopt de voorgrens over de crista, naar een punt even boven de patella, de achtergrens gaat tusschen trochanter en tuber ischii door naar de tuberositas tibiae.

*) In de figuur bij kat 9 zijn de grenzen van kat 2 en 5 in geteekend de voorgrenzen zijn puntvormig, de achtergrenzen voluit aangegeven.



Fig. LXVIII, kat 24. L. IV & S. II (lat.).



Fig. LXIX, kat 65, L. IV (Lat.)
& S. I (caricatuur).



Fig. LXX, kat 20. L. VI & S. II (Lat.).



Fig. LXXI, kat 20 L. VI (med.) & S. II.



Het veld bij *kat 14* omvat de mediale vlakte van de onderste helft van de dij tot aan het midden van deze vlakte, naar distaal wordt hoe langer hoe minder van de mediale vlakte van het been verzorgd, zoodat de mediale rand van de patella de grens van het veld vormt.

Bij *kat 65* loopt de voorgrens ruim vóór de crista, terwijl de achtergrens met een caudale bocht even voor den trochanter over de laterale vlakte verloopt en op de mediale-vlakte overgaat nog boven de patella. Het mediale veld was niet af te grenzen.

Bij *kat 24* is de wat afwijkende zone aldus begrensd:

De craniale grens loopt boogvormig vóór de crista heen en komt aldus distaal onder de crista te liggen. Nu verder distaalwaarts over de laterale dijvlakte verloopend overschrijdt deze grens den voorrand der extremiteit juist over de patella, vanwaar de grens in een rechte lijn, bijna loodrecht op de lichaamas, met slechts geringe caudale afwijking naar de v. m. l., die even boven de symphyse bereikt wordt, terug loopt.

De caudale grens loopt boogvormig achter den trochanter distaalwaarts over de laterale dijvlakte; passeert den epic. lat. femoris 1 cM. caudaal en bereikt den voorrand van het onderbeen boven de tuberositas tibiae. Op de mediale vlakte overgaand loopt de caudale grens naar den malleolus internus en voor dezen langs. Bijna 1 cM. distaler buigt de caudale grens scherphoekig om en loopt achter den malleolus internus proximaalwaarts terug. Zij bereikt den achterrand van het onderbeen even onder de kniekuil en volgt nu verder dezen achterrand van de extremiteit, tot waar de grens overgaat in de craniale grens van S. 2. Aldus wordt de v. m. l. bereikt een weinig achter het midden van den afstand van de symphyse tot den anus. Ventraal vallen dus L. 4 en S. 2 samen, dorsaal zijn de grenzen nog door een bijna vingerbreede zone (1 cM.) gescheiden.

Van *kat 61* (fig. XXXV) werd evenals van kat 24 het wortelveld reeds elders beschreven. Hier was de ligging eveneens van den norm afwijkend, wijl de verbinding met d. m. l., die in de overige gevallen steeds plaats vond, slechts zwak was, daar de hyperreflectie spoedig verdween in het proximaalste deel van het veld. Een sterke distale uitlooper kwam nog bij dit dermatoom voor, die tot in het niveau van het voetgewricht reikte. De bovengrens ging even boven de Patella op de mediale beenvlakte over. De ligging van dit veld wees even als de plexus op een praefixe type van den pootaanleg.

Sherrington laat de 4de lumbaalzone juist onder het niveau

van den navel ook van de d. m. l. uitgaan. De voorgrens reikt to 1 cM. van de v. m. l. De achtergrens loopt spiraalvormig over de buitenvlakte van de dij $2^1/_2$ cM. onder de patella door naar de binnenachtervlakte van het onderbeen, waarvan ze het bovenste $^2/_3$ deel omvat; daarna opstijgend langs de mediale dijbeenvlakte bereikt ze de voorgrens. Het door S h e r r i n g t o n gevonden veld heeft dus groote overeenkomst met bij de kat 24 beschreven zone.

Bij den mensch gaat L. III ook van de d. m. l. uit en neemt een smalle strook op den bovenrand van den bil onder de crista ilei in, een hiervan gescheiden huidgebied komt op het been voor. De laterale voorvlakte van het onderste derde deel van het dijbeen met de knie wordt door dit veld verzorgd.

Bij den hond vinden we een uitgebreid onderzoek van dit wortelveld. W. en v. R. bepaalden dit veld 9 maal. Zij vinden ook dat het veld met de d. m. l. samenhangt evenals met de v. m. l. Het gebied aan de d. m. l. krimpt het eerste in. Ook zij konden constateeren, hoe de laterale uitbochting aan sterke vormveranderingen onderhevig is. De craniale grens loopt ook hier dan eens over dan eens caudaal van de crista. De caudale loopt steeds caudaal van den trochanter.

De zonen bij de kat kunnen dus een cranialere ligging aannemen. De distale uitbreiding zien we dat vrij constant tot de tuberositas tibiae gaat. De mediale uitbreiding wisselt ook weer sterk in breedte doch bereikt steeds de v. m. l. wat bij mijn experiment slechts bij kat 24 aangetoond kon worden.

Nog interessanter is het, dat ik in kat 24 een gelijke afwijking vind als hond 19 bij W. en v. R. vertoonde. Daar was het dorsale gedeelte van het veld echter ook ruim 1 cM. caudaler gelegen dan in andere gevallen. De mediale uitlooper echter naar den malleolus internus is hier eveneens aanwezig. Het scrotum werd bij den hond nog gedeeltelijk geinnerveerd door dit wortelveld. Bij kat 24 bleef de caudale grens echter nog op geruimen afstand van de vagina. Bij dezen hond vonden W. en v. R. 12 ribben en 6 lumb. wervels, terwijl de 7e in 't sacrum was opgenomen, en daarenboven wees de plexus op een sterke praefixie van de extremiteit.

Ook hond 14 van B a r e n n e had een dergelijke ligging van het 4e lumbale dermatoom en eveneens één lumbo-dorsaal wervel minder.

W. en v. R. zien in de wijze van mediale vergrooting en in de vervorming die het laterale gebied ondergaat een bewijs voor hun bewering dat alleen de laterale deelen der dermatomen op de extremiteit overgaan.

Dat bij deze vervorming van het dermatoom bij de kat 24 juist

het dorsaalste deel een normale ligging heeft en het breedste is, terwijl de rest van het dermatoom zoo sterk vervormd werd zou deze opvatting misschien kunnen steunen.

Kat 24 had een gewone wervelkolom C. 7, Th. 13, L. 7, S. 3 en vertoonde toch de afwijking die de hond had met afwijkende wervelkolom. De plexus echter werd niet nagegaan.

Het 4e lumbale strychninsegment wijst in de waargenomen gevallen op een sterke variabiliteit. Het bij kat 2 waargenomen gebied bereikt nog de v. m. l. wat bij den hond regelmatig gevonden werd. Hoewel in dit geval de plexus niet nagegaan werd, is echter nadrukkelijk vermeld, dat de wortel van S. 1 nauwelijks in dikte verschilde van L. 7, m. a. w. dit zou wijzen op een postfixie van den poot bij kat 2; hiermede is de proximale ligging van de zone van L. 4 bij dit dier wel in overeenstemming te brengen. De waarneming bij kat 24 waar het wortelveld van L. 4 daarenboven nog een geheel andere tendens vertoont, zou op een praefixie wijzen, zooals we boven zagen, en hier wijst de ligging van L. 3 ook op.

Het wortelveld van L. 4 varieert dus sterk in ligging en vorm. De craniale grens kan verschillend ver vóór en zelfs achter de crista gelegen zijn. De caudale grens kan tusschen crista en trochanter, doch ook tusschen trochanter en tuber ischii doorloopen. De distale uitbreiding kan ook boven en onder de patella reiken, terwijl het mediale veld ook daarmede overeenkomende sterke veranderingen in ligging vertoont. Het reikt als het nog op de dij gelegen is tot midden op de extremiteit, doch het kan zich bij uitzondering (24 b.v.) ook tot meer nabij den achterrand uitstrekken. Ligt het mediale deel der zone op het onderbeen dan is de strook slechts smal en reikt nauwelijks een cM. over de crista tibiae.

De segmentzone kan dus langs de medialeaxile lijn een gebied innerveeren wisselend tusschen de v. m. l. tot aan den malleolus int. toe, zooals is waar te nemen bij kat 2, 5, 65, 9, 14 en 24, waar in volgorde meer distaal gelegen zonen elkaar aan de mediale aslijn opvolgend, door L. IV verzorgd werden.

Lumbalis 5. Kat 12 (geen fig.), 14 (Fig. LIX, 53 (geen fig.), 60 (Fig. XXXIV en XXIX), 61 (geen fig.), 67 (Fig. XXXVI).

Bij *kat 12* werd op het reflexdier de zone van L. 5 bepaald door middel der locale vergiftiging. De zone trad eerst na eenigen tijd zwak hyperreflectorisch op, doch was duidelijk af te grenzen.

Van een punt, dat proximaal en lateraal een vingerbreed verwijderd ligt van den epicondylus humeri lateralis verloopt de craniale grens boogvormig even onder de tuberositas Tibiae door naar de

mediale pootvlakte, wier midden ongeveer halverwege het onderbeen bereikt nu verder gevolgd wordt. Achter den malleolus int. omgaande reikte de grens tot aan den eeltbal, het midden der plantaire vlakte van den voet houdend. Bij den eeltbal gekomen wijkt de grenslijn naar lateraal af, overschrijdt boven het laterale tarsophalangeaal-gewricht den buitensten voetrand en bereikt aldus overgegaan in de caudale grens schuin en naar binnen loopend het midden tusschen de beide malleoli. Van hieruit stijgt de achtergrens even achter het midden der laterale vlakte van het onderbeen op naar het beschreven uitgangspunt. Aldus valt een groot deel van de laterale vlakte van het onderbeen, het mediale deel van den voet, een klein deel van de laterale dijvlakte, en alle teenen, tenminste dorsaal binnen dit veld. (Geen foto).

Bij *kat 14* waarbij aan de andere zijde L. 1 en L. 4 bepaald waren, is de periphere uitbreiding van L. 5 eveneens nagegaan. De laterale vlakte van het onderbeen en een kleine strook aan den medialen voetrand wordt hier door L. 5 verzorgd. Geen enkel der teenen valt binnen de zone. Het wortelveld omvat de knie zadelvormig, zoodat zoowel op de mediale als op de laterale zijde van het bovenbeen een kleine strook door dezen wortel verzorgd werd, terwijl de middenvoorvlakte vrij bleef. Ook een kleine strook der mediale zijde van het onderbeen, die naar beneden toe smaller wordt, werd hyperreflectorisch gevonden. Deed de ligging van het 1e lumbale wortelveld misschien een lichte praefixie der extremiteit vermoeden de ligging van L. 4 bevestigde dit vermoeden niet. De uitbreiding van L. 5 is hier niet duidelijk praefixe, al is de mediale uitlooper op 't dijbeen wel niet zeer sterk ontwikkeld, de distale uitbreiding reikt slechts tot halfweg den voet.

Bij *kat 53* is het veld van L. 5 (locale vergiftiging) weer geheel anders van vorm en heeft meer overeenkomst met dat van kat 12.

Tot ver proximaal reikt de smalle uitlooper op de dij. Tot dicht onder den trochanter reikend wordt de geheele laterale voorvlakte van het onderbeen en den voet, de teenen incluis, hyperreflectorisch. Niet alleen vallen de teenen dorsaal in dit wortelgebied; ook de ventrale vlakte van de teenen wordt tot aan den eeltbal in het hyperreflectorisch gebied opgenomen. De laterale afsnoering van den eeltbal kon nog tot de zone gerekend worden. Op de mediale dijvlakte wordt geen hyperreflexie gevonden.

Bij *kat 60* daarentegen reikt beiderzijds het veld met een breed lateraal blad tot ver proximaal tot even onder den trochanter. Het gebied op de mediale vlakte was veel minder ontwikkeld. De caudale grens die proximaal den achterrand der extremiteit volgt, neemt

op de onderhelft van het onderbeen en op den voet een meer mediale ligging aan. Aldus wordt opgenomen de medio-dorsale vlakte van den voet en de dorsale vlakte van den medialen teen, terwijl de 2e teen geen duidelijke hyperreflexie meer gaf. De ligging is beiderzijds symmetrisch alleen reikte rechts de proximale uitlooper nog wat hooger. Daar er bij kat 60 echter 14 ribben en 7 lumbaalwervels voorkwamen is deze wortel niet de 26e zooals gewoonlijk, doch de 27e, hoewel de uitbreiding van de strychninzone op een normale niet eens bijzonder sterke praefixe ligging van Lumb. 5 wijst. De plexus kon niet onderzocht worden.

Ook bij *kat 61* werd L. 5 bepaald, nadat L. 6 en L. 4 doorgesneden waren op de linkerzijde. De ligging was hier geen sterk afwijkende. De proximale uitlooper en de verzorging der mediale vlakte was als in het vorige geval, alleen de distale uitbreiding was minder laag, daar de teen er niet in scheen te vallen, zoodat hier geen praefixie waar te nemen was, welke we aan de gekruiste zijde voor Lumb. 4 en den plexus hadden aangetoond.

Bij *kat 67* is de sterk hyperreflectorische zone van L. 5 weer afwijkend. De d. m. l. wordt niet bereikt. De zone blijft er nog 2 cM. van verwijderd. De voorgrens loopt in een niveau 1 vinger breed achter de crista, de achtergrens gaat tusschen den trochanter en tuber ischii door. Zoo wordt een smalle strook verzorgd, die lateraal van den epicondylus verloopt en even over den voorrand der crista tibiae heenreikend zich uitstrekt van de tuberositas tibiae tot even boven het voetgewricht.

Het wortelveld van L. 5 is dus ook sterk variabel. De proximale grens, de distale grens en de mediale uitbreiding bieden variatie aan. De proximale uitlooper op de laterale vlakte van de dij kan van dichtbij de d. m. l. tot even boven den epic. lat. fem. varieeren. De distale kan tot halfweg den voet reiken of alle teenen omvatten. De mediale uitlooper kan duidelijk op het bovenbeen reiken en soms ook de mediale vlakte van het bovenbeen vrijlaten.

Lumbalis 5 heeft naar S h e r r i n g t o n bij de zeekat in zijn 5 gevallen eveneens een sterk wisselende uitbreiding. De mediale uitlooper is sterker ontwikkeld en reikt bijna tot aan de v. m. l. of blijft meer of minder ver er van verwijderd, reikt b.v. soms slechts halfweg „between hip and knee”. De laterale uitlooper kan 2 tot 3.5 cM. boven de patella de voorvlakte van de dij overschrijden en reikt zelf min of meer hoog op de laterale dijvlakte b.v. tot 3.5 cM. onder den Trochanter of slechts halfweg of nog minder hoog op de dij.

De distale grens omvat den grooten teen en hoogstens de binnen-

zijde van den tweeden teen en is vrij constant in zijn ligging.

Bij den hond vonden W. en v. R. (6 experimenten) eveneens het 5e lumbaal veld „à cheval" staan op het ligamentum interarticulare patellae. Zij vonden het veld nooit in samenhang met de d. m. l. wel soms met de v. m. l. (hond 30). De alleenstaande (de 1e mediale) nagel valt constant binnen het veld soms echter valt de 2e teen (de mediale teen aan den poot) nog binnen het veld. Ook Barenne had ongeveer dezelfde uitkomsten, bij zijn 3 bepalingen.

Bij den mensch vond Bolk bij het gebied van Lumb. IV geen met de d. m. l. samenhangende zone meer. Dit dermatoom omvat het bovenste deel van de laterale voorvlakte van het onderbeen, de mediale onderhelft van het onderbeen en van den voet.

In tegenstelling met de bevindingen van Sherrington en W. en v. R. is de ontwikkeling van den medialen uitlooper bij de kat gering en nu rijst de vraag of hier soms ook het bekende moeilijk optreden van 't mediale deel van het dermatoom bij deze methode daaraan schuld heeft.

Lumbalis 6. Kat 20 (Fig. LXX, LXXI en LXXII), 17 (Fig. LXXIV) en kat 7 (Fig. LXXIV).

Bij *kat 20* werd een zeer duidelijke zone verkregen nadat het ruggemerg tusschen Thor. 1 en 2 doorgesneden was. Ook waren L. 4 L. 5 L. 7 en S. 1 aan de linkerzijde doorgesneden, voordat links het veld van L. 6 bepaald is. Op hetzelfde dier werd ook links nog S. 2 bepaald.

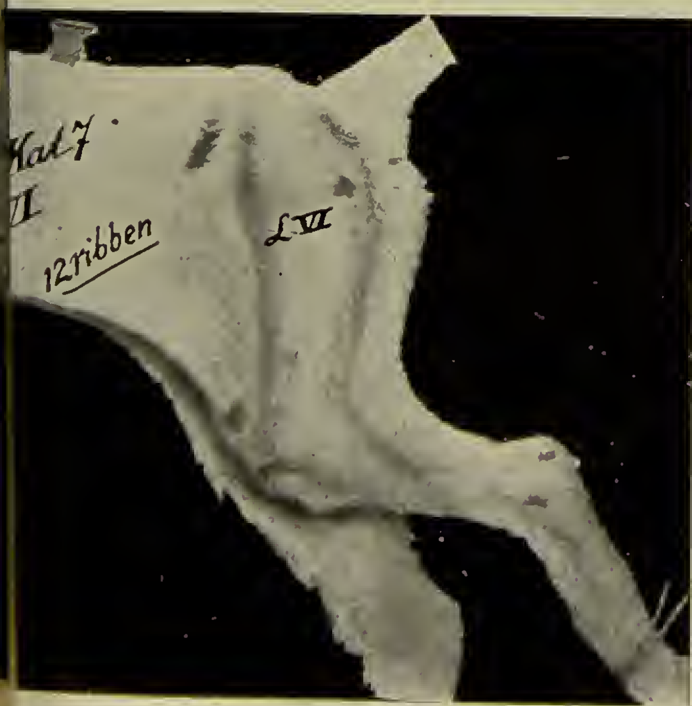
De voorgrens gaat van een punt, weinig achter het midden op de laterale vlakte en halfweg op de dij gelegen, uit. Zij verloopt schuin naar distaal-vóór naar den voorrand van de extremiteit, die juist onder de Tub. tibiae bereikt en overschreden wordt. In dezelfde richting doorloopend wordt het midden der mediale vlakte van het onderbeen bereikt ongeveer halfweg den afstand tusschen epic. ext. fem. en malleolus med. Achter dezen doorloopend volgt de grens den medialen voetrand tot nabij de teenen, welke zelf echter niet opgenomen in de zone met hun metatarso-phalangeaal gewricht op het dorsum pedis de distale grens van de zone aangeven, doch de mediale teen valt ook plantair nog binnen de zone, zoodat bij de eerste interdigitaal plooi de grens de dorsale vlakte bereikt. Van hieruit loopt de grens, die nu de caudale is, boogvormig naar het metatarso-tarsaalgewricht van den ulnairen teen en van hieruit schuin naar het midden tusschen de beide malleoli, nu de crista tibiae volgend tot halfweg het onder



ig. LXXII, Kat 20. L. VI. (dorsaal).



Fig. LXXIII, Kat 17. L VI.



:. LXXIV(a), kat 7. L. VI (!). Lat. (26o Sp.z.)



Fig. LXXV, Kat 11. L. 7. Latero-plantair.



Fig. LXXVI, kat 27. L. VII. (Plantair).

C. 8. „Th. 12" Th. L. L. 6. S. 3. C. Het blijkt dus, dat we hier het veld van de 23e spinale zenuw bepaald hebben, niet van de 24e.

Het wortelveld van L. 6 nam naar Sherrington bij den aap den geheelen voet in zich op, doch in één geval (19-10-1890) was de sensibiliteit in den lateralen teen en voetrand slechts moeilijk nog aan te toonen. Het neemt vooral de laterale achtervlakte van het onderbeen in, en reikt nog min of meer ver op 't bovenbeen, daar reikt het dermatoom dan eens tot halfweg op de dij-achtervlakte, dan weer zooals in een geval (25-10-1890), waar de plexus sterk postfixed was, tot aan den bovenrand der fossa poplitea. In het laatste geval was daarenboven de proximale uitlooper smal en sterk lateraal gelegen.

Het huidveld van L. 5 bij den mensch bestaat naar de onderzoekingen van Bolk uit twee deelen, welke aan de teenen samenhangen. Op den voetrug wordt een mediale strook voorzien, welke proximaal zich slechts een klein stukje op het onderbeen voortzet, terwijl aan de planta pedis meer aan 't mediale deel van den voet eveneens een strook tot het gebied van dezen wortel hoort. Een deel van den hiel en de huid boven den Achillespees hoort er eveneens toe.

De uitbreiding van den zesden lumbalen wortel in de huid van den achterpoot vinden W. en v. R. bij den hond sterk wisselend. Zij heeft den vorm van een spiraal en voorziet de voorvlakte van het onderbeen en de dorso-mediale en medio-volaire zijde van den voet. Het zesde lumbale veld noemen zij het eerste apicale dermatoom, en zijn proximale uitlooper heeft nog een praeaxile ligging evenals bij de kat en den aap. Zij vonden dit veld sterk wisselend in grootte. 't Nam gewoonlijk echter niet den geheelen voet in.

Barenne vond de ligging van het zesde lumbale strychninsegment hiermede in overeenstemming.

Lumbalis 7. Kat 11 (Fig. LXXV), 27 (Fig. LXXVI).

Het wortelveld van L. 7 had bij *kat 11* de volgende begrenzing. (Locale vergiftiging bij het reflexdier). Midden op de laterale vlakte in 't niveau van de tuberositas tibiae ligt het proximaalste punt der zone. Van hieruit loopt de voorgrens schuin naar distaal-vóór, zoodat de voorrand op de grens tusschen middelste en onderste derde van het onderbeen bereikt wordt. Voor den malleolus externus heen bereikt de grens spoedig den lateralen voetrand. De plantaire zijde van den voet wordt opgenomen in de zone en den voorrand der teenen volgend bereikt de grenslijn, die nu in de caudale is overgegaan den medialen voetrand, welke gevolgd wordt tot aan het voetgewricht, hier loopt de grens tusschen calcaneus en malleolus

internus door op 't onderbeen, wiens achterrand nu verder gevolgd wordt tot bijna in 't niveau van het hoogste punt op het onderbeen, dat onder koepelvorming bereikt wordt.

Bij *kat 27* wordt eveneens de planta pedis verzorgd. De zone reikte hier niet zoover proximaal n.l. slechts even boven den Calcaneus. De voorgrens ligt hier iets meer naar dorsaal d. i. iets verder van den lateralen voetrand af, zoodat de zone hier aan de laterale zijde van den voet slechts een zeer smalle strook van het dorsum pedis inneemt.

Sh's onderzoekingen wijzen op een ligging van L. 7 bij de zeekat, die eenigszins afwijkt. Het zevende lumbale dermatoom reikt tot bijna in 't niveau van den tuber ischii dus veel verder proximaal.

Ook werd de huid van alle teenen behalve van den medialen door dezen wortel voorzien. Dit dermatoom omvat dus de 3 soms 4 laterale teenen, en het caudale deel van de laterale- en achtervlakte van dij, onderbeen en voet.

Bij den mensch vinden we naar Bolk het gebied van S. 1 spiraalvormig om de achtervlakte van het onderbeen gewonden, waarvan het ook nog een smalle strook voorziet op de voorvlakte. Op de mediale achtervlakte reikt het tot aan den knie; deze uitlooper ligt hier dan postaxile. Aan den voet worden de meer laterale deelen verzorgd.

Naar W. en v. R. is de uitbreiding van L. 7 bij den hond op de achtervlakte van het onderbeen en op de dorso-latero-volaire vlakte van den voet gelegen. Barenne vond deze zone ook sterk wisselend soms vielen er alleen de twee laterale dan weer drie teenen in.

Bij geen der andere soorten wier huidinnervatie bekend is, lag het zevende lumbale dermatoom zoo hoog als bij den aap. De ligging bij de kat toonde veel overeenkomst met die bij den hond gevonden werd, doch het veld lag wat meer op de planta pedis en reikte slechts tot even voorbij den calcaneus of een eind op het onderbeen.

Sacralis 1. Kat 3, (geen fig.), 15, (Fig. LXXVII), 65, (Fig. LXX.)

Bij *kat 15* werd op het reflexdier de zone van S. 1 bepaald, nadat de aangrenzende wortels L. 7 en S. 2 doorgesneden waren.

De craniale grens begint in de d. m. l. even voor den staartwortel op 't achtereind van het Sacrum en loopt in licht caudale richting achter den trochanter door; zij kruist de verbindingslijn tusschen tuber en epicondylus fem. lat. halverwege, loopt nu parallel aan den achterrand van de dij en een weinig verwijderd er van, gaat tusschen den malleolus externus en calcaneus door tot bijna 2 vingerbreed op den voet en buigt hier op de plantairzijde gekomen,

boogvormig om, in de caudale grens. Deze volgt den achterrand der extremiteit eveneens doch op de mediale pootzijde, en bereikt aldus opstijgend de v. m. l. 2 vingerbreed onder den anus. De achtergrens volgt nu de v. m. l. tot onder de vagina, welke zij niet in zich opneemt. Het gebied om de genitalien en om den anus wordt vrij gelaten, daar de caudale grens nu naar craniaal afwijkt in zijn opstijgend verloop en aldus juist achter den tuber heen gaat, wordt de d. m. l. even op den staartwortel bereikt.

Eveneens op het reflexdier werd het veld van S. 1 bij *kat 3* bepaald, nadat de naastgelegen wortels Lumb. 6 en 7 locaal vergiftigd was met stovaine 5 $^0/_0$, dat de werking van het strychnine opheft zooals vroeger door mij e.a. genomen experimenten uitwezen. Het hyperreflectorische veld is hier klein en misschien onder invloed van de niet zeer locaal gebleven stovaine vergiftiging der naastgelegen wortels is hier een caricatuur te voorschijn gekomen. Immers de zone neemt de latero-caudale, en medio-caudale zijde van de dij in, bereikt echter de d. m. l. niet duidelijk en reikt ook nauwelijks op het onderbeen.

Bij *kat 65* werd eveneens het eerste sacrale dermatoom bij het reflexdier bepaald, nadat L. 7, S. 2 en de coccygeale wortels doorgesneden waren. Bij dit zelfde dier zijn ook S. 2 en L. 4 bepaald en werd de plexus onderzocht evenals de wervelkolom. Deze had een normale samenstelling d. i. C. 7. Th. 13 L. 7, C. 3.

Het hyperreflectorisch veld is ongeveer begrensd als. bij kat 15. Het reikt minder ver distaal n.l. nog niet tot aan het voetgewricht, dus niet op den voet het is zeer toegespitst. Daarenboven is de uitbreiding op de mediale zijde nabij de genitalien ook minder duidelijk. Het veld is slechts als caricatuur van zijn uitbreiding te voorschijn gekomen.

Het gebied, dat S. 1 volgens Sh. bij de zeekat verzorgt, is ongeveer als dat bij kat 3 gevonden werd, doch de v. m. l. werd bij de zeekat wel bereikt in den hoek van de symphyse. De d. m. l. werd echter niet bereikt. Het veld reikte distaal slechts met een tongvormige uitlooper op den gastrocuemius en dus ook niet op den voet.

Het met dit veld correspondeerende 2e Sacrale dermatoom reikt bij den mensch weinig ver op de extremiteit en heeft meer overeenkomst met het 2e sacrale dermatoom der kat.

Bij den hond vond W. en v. R. en Barenne het veld van de d. m. l. uitgaan; de distale uitlooper reikt tot den kniekuil, of zelfs omvat het soms de laterale teenen. Ook valt de genitaalknobbel binnen dit veld. Indien het veld van kat 65 niet sterk ingekrompen



Fig. LXXVII, kat 15. S. I.



Fig. LXXVIII, kat 24. L. IV. S. II.



. LXXIX, kat 65. S. II (V.) & S. I (caricat.).

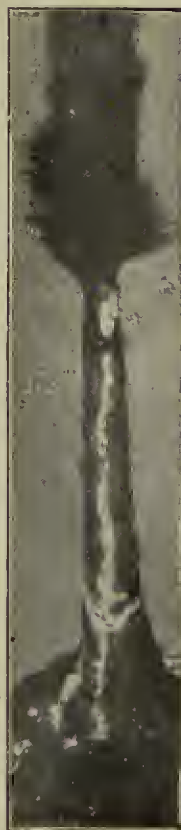


Fig LXXX, kat 35.
Cocc. I & S. III. L.
(van achteren).



Fig. LXXXI,
van links dorsaal.
Cocc. I & S. III.



was zou men, wijl de plexus op postfixie wees en dus het veld ook als postfixed te beschouwen is, de overeenkomst met de praefixe velden van S. 1. nog meer in overeenstemming moeten vinden met de ligging van dit veld, welke Sh. vond voor de zeekat.

Bij Lumb. 4 kwamen we op grond van vergelijking der velden onderling eveneens tot een meer postfixen aanleg van de extremiteit bij kat 65 immers hier liep de voorgrens ruim voor de crista, terwijl in andere gevallen de voorgrens over of zelfs achter de crista doorging.

Sacralis 2. Kat 20 (Fig. LXX, LXXI, LXXII) 24 (Fig. LXVI, LXVII, LXVIII en 65 (LXXX).

Bij *kat 20* werd, nadat 't ruggemerg tusschen het 1e en 2e thoracaalsegment doorgesneden was eerst Lumb. 6, en daarna S. 2 bepaald. Hiertoe werd behalve de reeds doorgesneden = L. 4 en L. 5 nog = L. 7, S. 1, S. 3 en × S. 1 en S. 2 doorgesneden plus alle coccygeale wortels aan beide zijden. Het caudale stuk van het ruggemerg werd aan de dorsale zijde in het niveau waar S. 2 intreedt, ruim gedrenkt met strychninoplossing. Hierop ontstond een zeer duidelijk hyperreflectorische zone met aanduiding van tetanische spiercontracties.

De craniale begrenzing verlaat de d. m. l. even vóór den staartwortel en loopt met geringe naar voren gerichte convexiteit ongeveer midden tusschen trochanter en tuber ischii door; waarna zij spoedig naar achter ombuigend in schuine richting verder distaal verloopt.

Zij overschrijdt den achterrand van de dij, 3 vinger breed boven den kniekuil d. i. op ongeveer $^1/_4$ van den bovenpoot. Van hier uit na een spitshoekige ombuiging naar voor boven gaat zij op de mediale vlakte over, en bereikt met schuin naar mediaal-voor-boven gericht verloop de v. m. l. even onder de symphyse. Nu gaat de grens langs de v. m. l., die gevolgd wordt tot aan den bovenrand der vagina, in de caudale grens over. Onder den anus gekomen verlaat de caudale grenslijn de middellijn onder spitsen hoek — waardoor de anus vrijgelaten wordt —, en buigt om naar dorsaal voor, om aldus langs den zijrand van den staartwortel opstijgend de d. m. l. ongeveer een vinger breed op den staartwortel te bereiken.

Bij *No. 24*, een kater, werd eveneens S. 2 bepaald, na doorsnijding van = : S. 1, S. 3 en × S. 1, S. 2, S. 3 en van alle caudale wortels. Bij 't zelfde dier was ook = L. 4 en L. 3 bepaald.

De zone neemt ongeveer hetzelfde gebied in als bij kat 20, alleen de craniale grens loopt iets meer caudaal en blijft in de d. m. l. ruim een vingerbreed van de caudale grens van Lumb. 4 verwijderd.

Ook hier reikt de zone van S. 2 niet ver op de dij, nog niet tot een derde van den afstand tot den kniekuil, ofschoon ook hier de zone duidelijk te voorschijn kwam. Op de mediale vlakte zien we de craniale grens van S. 2 spoedig samenvallen met de caudale van L. 4; overkruising kon na doorsnijden van L. 4 niet vastgesteld worden. De eene testikel viel binnen de zone, wijl de grens over 't septum liep, en greep niet duidelijk op de gekruiste zijde over.

De segmentzone van Sacr. 2 heeft bij *kat 65* ongeveer dezelfde ligging als in de beide vorige gevallen. Ook hier wordt de anus vrijgelaten en valt de buitenrand der vagina er nog in. De voorgrens gaat vóór den tuber ischii langs. De zone reikt echter wat verder op de dij dan bij kat 24 en 20. De plexus bleek postfixed.

Kat 20 had naar de ligging van het veld van L. 6 te oordeelen een middelligging. Kat 24 daarentegen was sterk praefixed te noemen, zoodat verwacht werd dat, hier S. 2 niet ver op den poot zal reiken. Van de drie gevallen reikte inderdaad bij dit dier de zone het minst ver distaal. Kat 65 had een licht postfixen plexus. De bijdrage van S. 1 aan den N. Isch. was een weinig grooter dan die van L. 6 en hier is de ligging van het veld van S. 2 wel mede in overeenstemming.

Het 2e Sacrale dermatoom gaat bij de zeekat, naar Sherrington, midden tusschen trochanter en crista ilei van de d. m. l. uit en verloopt naar achter buiten, buigt naar de v. m. l. langs den onderrand van den tuber en bereikt deze 4 c.M. voor de vaginaalopening. De achtergrens gaat van de d. m. l. uit en bereikt de v. m. l. op den staartwortel dorsaal van den anus. Het neemt dus vagina en anus op in tegenstelling met de door mij gevonden zone, waar S. 2 den anus vrijliet.

Het veld van S. 3 neemt naar Bolk bij den mensch een mediale strook van den bil en van het bovendeel van de dij in. Ook de penis valt er in, de anus wordt echter vrij gelaten.

W. en v. R. vonden de voorgrens craniaal van den staartwortel in de d. m. l. beginnend, achter den tuber doorgaan naar de v. m. l. die bij of boven de symphyse bereikt werd, zoodat de geheele vulva opgenomen werd. De achtergrens eveneens van den staartwortel ongeveer 1 cM. caudaler uitgaande bereikt de v. m. l. onder of aan den cranialen rand van den anus, zoodat deze hier ook buiten de zone valt. Ook hier kwam er geen kleine uitlooper op den poot voor.

Barenne kon dit veld met zijn methode niet bepalen.

Sacralis 3. Kat 35, (Fig. LXXX, LXXXI, LXXXII), 21 (geen fig.)

Na doorsnijding van = L. 7, S. 1, S. 2 en alle coccygeale wortels



Fig. LXXXII.
Kat 35. S III.
(Lat.)



Fig. LXXXIII, Kat 23.
Lat. Cocc. II.



Fig. LXXXIV.
Kat 25. Cocc. II.



Fig. LXXXV,
Kat 55. Cocc. III.



Fig. LXXIV(b), kat 7. L VI. med.



Fig. LXXXIX.
Pigmentveld in het gebied
van het eerste Cervikale
Dermateoom.



werd bij kat 35, nadat het ruggemerg door C. 6 doorgesneden was de strychnin-segmentzone van de linker S. 3 bepaald.

De craniale grens van deze duidelijk afgrensbare zone verlaat de d. m. l. juist achter den staartwortel en loopt in caudo-laterale richting langs de zij-insertie van den staart nauwelijks caudaal van den tuber ischii tot op geringen afstand van den lateralen rand van den anus en dezen naar voren volgend, wordt de craniale anaalrand bereikt. Hier terugbuigend in de caudale grens, volgt deze den lateralen rand van den anus. Aan den dorsalen anushoek gekomen, loopt de grens de v. m. l. volgend, verder tot bijna 3 cM. ver op den staart. Hier buigt de grens stomphoekig naar dorsaal en en eindigt in de v. m. l. van den staart.

Bij kat 21 is slechts een caricatuur der zone voor den dag gekomen, n.l, het dorsale gedeelte van het veld, wat de zijvlakte van den staart nabij diens wortel innam.

Sherrington isoleerde het derde sacrale dermatoom drie maal. Het neemt een grooter gebied in dan bij de kat gevonden werd, daar het in de v. m. l. reikte tot 4 cM. achter de commissura posterior der labia (eens echter lag de achtergrens 1 cM. voor den anus, en eens in 't niveau der commissura post.) Daarenboven echter reikte het veld hier verder op den staart n.l. zelfs tot op $^1/_4$ van de staartlengte. Bij een sterk postfixen plexus lag de voorgrens meer craniaal en minder ver op den staart en dichter bij den trochanter.

Het 4e sacrale dermatoom bij den mensch omvat naar Bolk den anus, het perineum en een deel der achtervlakte van het scrotum, d. i. de 29e spinaalzenuw, terwijl het veld van S. 3, dat hiermede in ligging overeenkomt bij den aap door de 30e spinaalzenuw, bij de kat door de 31e gevormd wordt.

In hun twee gevallen vonden W. en v. R. een ligging van het 3e sacrale dermatoom bij den hond, die overeenkomt met de boven beschreven zone bij de kat; ook hier reikt het veld niet ver op den poot en neemt den anus op.

Coccygealis 1. Kat 35. (Fig. LXX, LXXI.)

Bij dezelfde kat 35, waar S. 3 links bepaald werd, werd rechts na doorsnijding van S 1, 2, en 3 en Cocc. 2 etc. het eerste coccygeale veld bepaald.

De craniale grens verlaat de d. m. l. misschien iets caudaal van de achtergrens van het gekruiste 3e sacrale veld, en gaat nu schuin naar voren gericht langs de laterale staartvlakte naar de v. m. l. van den staart, welke weinig craniaal van de plaats, waar de caudale grens van de gekruiste S. 3 de v. m. l. bereikt, gelegen is.

De caudale grens loopt nog niet halfweg op den staart van de

*

d. m. l. in licht caudale richting naar de v. m. l. Het is opmerkelijk, hoe het ventrale gebied hier duidelijker dan het dorsale gebied optrad.

Tevens zou kat 35 het vermoeden van Sherrington, dat de „overlap" op den staart gering is kunnen bevestigen, zooals blijkt uit de grenzen van S. 3 (r) en C. 1 (l), als we de gekruiste zones tenminste mogen vergelijken (wat slechts in uitzondering's gevallen niet juist schijnt te zijn).

Slechts door Sherrington vind 'k en dan alleen nog maar de voorgrens van het eerste coccygeale dermatoom (3 maal) bepaald. Deze voorgrens loopt van de d. m. l. naar de v. m. l. van den staart loodrecht op diens lengterichting. Op de grenslijn tusschen 1e en 2e vierde deel van de staartlengte. Hij vond de crossed overlap zoowel ventraal als dorsaal ruim een halve cM. Deze was hier waarschijnlijk wegens de kleinheid van het experiment-dier niet duidelijk.

Bij den mensch wordt door de 30e en 31e wortel (C. 1 en C. 2) een klein veldje boven den anus gelegen verzorgd, de plaats van de fovea coccygea.

Coccygealis 2. Kat 25 (Fig. XLV, XLVII en LXXXIV)
23 (Fig. LXXXIII en XLIV).

Het hyperreflectorische veld van Coccygealis 2, verkregen na doorsnijding van de sacrale en de overige coccygeale wortels is zeer duidelijk bij *kat 25*. De voorgrens loopt loodrecht tusschen het 3e en 4e achtste deel van de staartlengte, de achtergrens verlaat de d. m. l. onder scherpen hoek en bereikt de v. m. l. tusschen het 5e en 6e achtste deel van de staartlengte, zoodat $1/4$ van den staart door dit veld geinnerveerd werd. Een ongeveer gelijke ligging had het tweede coccygeale veld bij *kat 23*.

Dit dermatoom werd tot nu toe nog niet bepaald. Het voordeel der strychninisolatiemethode blijkt hier duidelijk, daar zelfs bij een zoo klein dier, als de kat is, een bepaling der coccygeale wortelvelden nog mogelijk is, en zeer duidelijke resultaten oplevert.

Coccygealis 3. Kat 39 (LXXXVI) 55 (LXXXV).

Op dezelfde wijze als boven werd het gebied van Cocc. 3 bij *kat 55* bepaald. Ook hier ontstond een zeer duidelijk hyperreflectorisch gebied op den staart. De craniale grens verlaat de d. m. l. onder zeer scherpen hoek en loopt craniaalwaarts, zoodat de v. m. l. bereikt wordt even craniaal van de grens op $\pm 3/5$ van de staartlengte. De caudale grens verlaat de d. m. l. onder minder scherpen hoek en bereikt de v. m. l. op $\pm 4/5$ van den staart.

Fig. LXXXVII.
aniale dermatoomgrenzen overgedragen op gipsmodel, (zoo min mogelijk geschematiseerd).

Fig. LXXXVIII.
dale dermatoomgrenzen overgedragen op gipsmodel, (zoo min mogelijk geschematiseerd.



Bij *kat 39* werd een dergelijke uitbreiding gevonden.

Van dit wortelveld werd door Sherrington de voorgrens bepaald, welke hij 14.5 cM. op den staart gelegen vond, en wel 7 cM. achter het 10e postthoracale (= S. 3) segment, dat hij gewoonlijk tot $^1/_4$ op den staart zag reiken. Hier lag de voorgrens 6 cM. op den staart.

Coccygealis 4, 5 en 6 (?)

Deze werden niet nagegaan. Zij schijnen te samen ongeveer 't overblijvende $^1/_5$ deel van den staart te omvatten. Voor zoover macroscopisch nagegaan kon worden scheen 't, dat er bij bovengenoemde kat 23, 25, 35, 39 en 55 „waarschijnlijk" 6 coccygeale zenuwen aanwezig waren.

HOOFDSTUK IV.

In de voorgaande beschouwing werd elk veld afzonderlijk beschreven en vergeleken met het correspondeerende veld der andere bekende soorten. Een nadere beschouwing der ligging van alle velden onderling beoogt de specifieke verhoudingen bij de kat in het licht te stellen, doch vooral de beteekenis van de eigenaardigheden in den bouw van het perifere spinale zenuwstelsel der kat voor de huidinnervatie te doen uitkomen.

In onderstaand schema worden de feiten voor het hals- en voorpootgebied overzichtelijk vereenigd.

Kat.		Aap.			Mensch.	
		Voorgrens	Achtergrens		Voorgrens	Achtergrens
Cerv. 1.		.....	.....		....	.... **)
Cerv. 2.		+ +	+ !		+	= ?
Cerv. 3.		+ +	+		+	= ?
Cerv. 4.		+	+		—	—
Cerv. 5.		+ !	+ (v.m l. +)		+ !	—
Cerv. 6.		+ !	+ !		+ (d.m.l. +)	?
Cerv. 7.		= ?	—		—	—
Cerv. 8.	t/o. v. Thor I aap	+	=	t/o v Cerv. 8.	—	—
Thor. 1.	„ Thor. II „	+ +	— (d.m.l —)	„ Thor I	+ +	+
Thor. 2.	„ Thor. III „	=	+ !	„ Thor II	=	+ ! (v. m. l. +)
Thor. 3.	„ Thor. IV „	— !	= ?	„ Thor III	— —	—
Thor. 4.	„ Thor. V „	=	?	„ Thor IV	— —	—

Uit dit schema, waarin + voor de voorgrens: cranialere ligging, + voor de achtergrens: caudalere ligging beteekent, blijkt duidelijk de verhouding der opeenvolgende velden bij den aap, de kat en den mensch. *) (! beteekent „nauwelijks").

*) De velden van konijn en hond zijn hier niet mede opgenomen, daar o.a. de bovenste halsvelden hier niet bepaald waren en de resultaten van Peyer en Krause nog al uiteenloopen.

**) Bij den mensch komt meestal een 1e dorsale wortel voor, of hieraan een huidveld beantwoordt is niet bekend. Bij Macacus Rhesus vond Sh. geen op 2 gevallen bij Macacus Cynomolgus, Kazzander op 3 gevallen éénmaal dorsale 1e cervikale wortel.

A. *Voorste halsgebied.*

De bovenste cervikale velden zijn *bij den aap* uitgebreider, daar ze naar beide richtingen vergroot zijn, doch vooral naar craniaal. *)

Daar het vooral echter de voorgrens is, die een meer craniale ligging bij den aap inneemt, is 't niet alleen de *uitgebreidheid* der bovenste halsvelden, welke het verschil in ligging der dermatomen bij den aap en de kat verklaart, doch ook moet men aan de velden bij den macacus een *cranialere ligging* toeschrijven. Naar beneden toe wordt nu zoowel het verschil in grootte als dat in ligging voor de halsvelden steeds geringer, en dit eigenaardig gedrag der velden meen ik op rekening te mogen stellen van den invloed, welke het voorkomen van een eersten halswortel uitoefent. Bewezen echter zou dit eerst zijn, indien men bij dezelfde diersoort met dezelfde methode werkend, deze velden bepalen kon eerst bij individuen met, dan zonder 1e halsdermatoom (b.v. de chimpansee). — Voor bovengenoemde meening zou ook kunnen pleiten, dat er *correlatie* bestond bij kat 40 voor de ligging van C I en C IV. Bij dit dier reikte C I bijzonder laag en tevens was C IV ook caudaler gelegen. — Bij den aap was voor cervicalis 2 en 3 de voorgrens veel cranialer gelegen dan bij de kat, terwijl bij cerv. 4 en 5 deze cranialere ligging allengs vermindert, en bij cerv. 6 en 7 al onduidelijk begint te worden. Doch ook de achtergrens reikte bij de bovenste cervikale dermatomen wat caudaler, de afname in dit verschil in caudale ligging voor de lagere halssegmenten is echter veel geringer dan voor de voorgrens gevonden werd. Trouwens als men aan het optreden van een eersten cervikalen huidwortel een invloed zoowel *op de grootte als op de ligging* der voorste halsvelden toeschrijft, dan was het te verwachten, dat met het verminderen van het grootte-verschil, gepaard aan het afnemen der cranialere ligging, de caudale grens relatief een geringere verandering zal ondergaan, dan bij de voorgrens plaats blijkt te vinden.

Voor den mensch is de verhouding moeilijker na te gaan, daar hier alleen de middelste deelen der velden gepraepareerd konden worden. Wel blijkt ook hier een cranialere uitbreiding van de voorgrens der beide eerste cervikale dermatomen (C. 2 en C. 3), die hier echter uit den aard der methode kleiner is, dan bij den

*) Dat dit verschil in grootte der bovenste halsdermatomen niet aan een grootere inkrimping der velden in vergelijking met die bij den aap optrad is toe te schrijven, maakt niet slechts het gedrag der lager gelegen hals- en borstvelden, en de regelmatige vermindering (z. o.) der cranialere ligging niet waarschijnlijk, doch ook de anatomisch gepraepareerde velden bij den mensch wijzen op gelijke verhoudingen, zooals beneden duidelijk wordt.

aap, waar de „overlap" mede bepaald werd. Daar bovendien de caudale grens een ongeveer gelijke ligging heeft als bij de kat gevonden werd, zijn dus ook bij den mensch de voorste cervikale dermatomen *relatief grooter* en *cranialer* gelegen. Dit feit is des te frappanter wijl, zooals te verwachten was, de zones bij den mensch gevonden in het algemeen veel kleiner zijn. (C. 4, C. 5, C. 6, C. 7, C. 8, Th. 3, Th. 4.) Het gedrag der voorste cervikale dermatomen van den mensch bevestigt dus de opvatting over het 1e cervikale dermatoom, welke ik uit de verhoudingen bij den aap afleidde.

Daar door de anatomen de gelijkwaardigheid der hersenzenuw-ganglia met de spinaalganglia toegegeven is, was het a priori mogelijk, dat de 1e cervikale dorsale wortel in de cranialere innervatiegebieden opgenomen was.

Tusschen het gebied van het ganglion gasseri en het 2e cerv. ganglion is echter nog 't ganglion geniculi van den n. Wrisbergi behoorend bij den n. facialis gelegen, en ook het ganglion petrosum en jugularis vagi.

H u n t [65]) e. a. meenden uit de herpeserupties en exstirpatieproeven op de aanwezigheid van sensibele elementen voor de oorschelp en misschien ook voor de tong in den n. facialis te kunnen besluiten, terwijl S h e r r i n g t o n een sensibel vagusgebied aan den meatus acusticus externus aannam. Ook hier was het gebied om den uitwendigen gehoorgang niet hyperreflectorisch na vergiftiging nog van C. 1 nog van C. 2.

Daarenboven schijnt bij de kat overigens vrij constant een sensibel ganglion van den N. Hypoglossus voor te komen (Vulpian [66]) Beck), wat misschien ook nog een huid- resp. slijmvlies-gebied heeft!

De duidelijke invloed op de lagere halsdermatomen, zoowel bij den macacus als bij den mensch (waar B o l k in dit geval ook geen 1e sensibele halswortel aantrof) zou dus waarschijnlijk maken, dat *de sensibele functie van den 1en halswortel derhalve door de lagere en niet door de cranialer gelegen zenuwstammen wordt overgenomen.*

B) Gebied der voorste extremiteit.

Werd de ligging van C. 5 en C. 6 nog wat caudaler gevonden *bij den aap* dan bij de kat, bij het 7e halsdermatoom neemt de voorgrens reeds ongeveer gelijke ligging aan als bij de kat gevonden werd. De achtergrens echter toont een eigenaardigheid, welke aan een overgang doet denken. Terwijl voor de vorige cervicale dermatomen

---

[65]) H u n t The paralytic complications of herpes zoster of the cephalic extremity. „Journ. of Americ. medic. Association" 53 No 48 p. 1456 e.s

[66]) Vulpian. Journal de la physiologie. 1862 p. 25.

steeds een min of meer overwegen in uitgebreidheid bij den aap werd waargenomen, schijnt het zevende dermatoom bij de kat het in extensiteit van dat van den aap te winnen. Hoewel hier slechts één vergelijkingsgeval ter beschikking staat, doet echter de sterkere uitbreiding van den proximalen uitlooper vermoeden, dat we bij deze kat niet eens met een praefixe extremiteit te maken hebben, wat waarschijnlijk maakt, dat de bovenstaande eigenaardigheid constant aanwezig is.

Een vergelijking der ligging van de velden van Cerv. 8 der kat met die van Thor. 1 bij den aap, kan een verklaring geven voor de ligging van het 7e dermatoom. Immers het 8e cervikale veld van den aap, schijnt zijn equivalent te missen bij de kat, en een vergelijking van het 8e dermatoom bij de kat met dat van de 9e spin.zen bij den aap wijst op een verhouding, die volkomen in de afname der grootte en de liggingsafwijking, die we van Cerv. 2—6 waarnamen, zou passen, indien niet een lichte zelfs nog cranialere ligging van het 1e Thoracale dermatoom bij den aap voorkwam, welke duidelijker nog dan bij het voorgaande dermatoom bij de vergelijking der velden van Thor. 1 (kat) met Thor 2 (aap) voor den dag komt. Bij de velden van Thor. 2, 3 en 4 is dit „uitvallen" van een segment eveneens nog merkbaar aan de min of meer duidelijke overeenkomst in ligging met een lager segment van den aap.

In het bovenstaande schema, dat echter wegens de verschillende methodiek, de individueele variabiliteit en het betrekkelijk geringe aantal der bepaalde velden slechts ten naasten bij de gemiddelden voorstelt, schijnt dus uit de verhouding der velden van den aap tot die van de kat te blijken, dat naast den invloed, die van het voorkomen van een 1e cervikaal dermatoom op de bovenste halsvelden uitgaat, daarenboven de huid der voorste extremiteit bij de kat *door een wortel minder* geinnerveerd schijnt te worden; het caudale apicale veld bij den aap (C. 8) is gewoonweg een segment naar caudaal opgeschoven, zoodat bij de kat C. 6, 7 en 8 niet met de d. m. l. samenhangen, terwijl bij den aap dit C. 6, 7, 8 en Th. 1 en 2 ? niet doen. Voor de v. m. l. zijn de niet samenhangende wortelvelden voor den aap 6, 7, 8, 9 en 10 en voor de kat 5, 6, 7, 8, 9, 10 ? (11) ?

Bij den mensch liggen de verhoudingen een weinig anders. Hier zijn de bepaalde velden in het algemeen kleiner naar beide zijden, vooral naar caudaal.

Tegenover de kleiner gevonden uitbreiding der lagere cervikale velden van den mensch is het eigenaardig gedrag van het eerste Thoracale dermatoom hier opmerkelijk. Dit toch is zelfs veel sterker ontwikkeld dan bij de kat, waar ook de randen van het segment

duidelijk te voorschijn kwamen. Ook van Thor. 2 is het veld van den mensch niet kleiner, terwijl dit bij Thor. 3 en 4 weer zeer duidelijk het geval is, vooral craniaal schijnt hier de uitbreiding veel minder, wat misschien voor een deel tenminste toe te schrijven is aan de rekking door den invloed van het uitgroeien der extremiteit vooral op de cranialere deelen uitgeoefend, waardoor de macroscopische niet waarneembare zone verbreed zou kunnen zijn.

Het bij den aap waargenomen grooter aantal dermatomen, dat aan de innervatie der voorste extremiteit deel neemt, is bij den mensch niet waarneembaar. Daar staat tegenover, dat het 1e thorakale veld en misschien ook doch in veel geringer mate het tweede, een aanzienlijk overwegende uitgebreidheid heeft, welke de aangrenzende thorakale velden en verder ook die van de kat en den aap missen.

Boven werd reeds de aandacht gevestigd op de sterk overwegende caudalere ligging der craniale grenzen van het 3e en 4e thorakale dermatoom, waardoor de velden een in hun geheel caudalere ligging innemen, wat in werkelijkheid de overeenstemming in dit gebied met de verhoudingen bij den aap nog grooter doet zijn.

In hoeverre men hier te denken heeft aan een overname van functie door Thor. 1 (mensch) van (C. 8 en Thor. 1) aap, is tot nu toe niet uit te maken. Wel is deze schijnbaar *bivalente* *) uitbreiding van den eersten thorakalen wortel van den mensch in 't oog vallend. **)

Een vergelijking van de ligging der pootvelden bij de drie dieren geeft het volgende schema waar de praeaxile, de *eindstandige* en de

		Praeaxile	Eindstandig	Postaxile
Dorsaal	Aap	5, 6, 7	8	9, 10, 11
	Mensch	5, 6	7 en 8	9, 10
	Kat	5, 6	7	8, 9, 10
Ventraal	Aap	5, 6, 7	8	9, 10, 11
	Mensch	(4), 5, 6	7 en 8	9, 10
	Kat	(4?), 5, 6	7? 8?	9, 10, 11? (12?)

*) Een relatieve *bivalentie* vinden we reeds door S h. beschreven voor den motorischen VIIen Lumbalwortel der kat in vergelijking met die van den aap. Als bivalentie van sensibele wortels binnen de soort, (d. w. z. als individueele varitatie optredend) meende ik elders een bij L. IV waargenomen afwijking te mogen beschouwen. Daar (kat 24) was immers de samenhang met de v. m. l. behouden, toch was er een sterke distale uitlooper op de mediale onderbeenvlakte aanwezig. Dit is m.i. niet als een zuivere praefixie, doch als een *polyvalentie* van den wortel te beschouwen.

**) In hoeverre deze meerdere huidverzorging juist aan het distaalste deel van de voorste extremiteit bij den macacus als bij den mensch samenhangt met fijnere ontwikkeling der gevoelsfunctie en de nauwkeurige spiercoordinatie bij de primaten is niet zonder meer aan te geven.

postaxilevelden, welke van de dorsale en ventrale axilelijnen uitgaan voor de drie dieren weergegeven zijn.

Dat bij den mensch C. 4 ten opzichte van de v. m. l. praeaxile gelegen is, kan wel berusten op de methode, waardoor dit veld de ventrale mediaanlijn van het lichaam slechts schijnbaar niet meer bereikt. Evenzoo ben ik geneigd de oorzaak, dat bij de kat de 4e en 12e en misschien ook de 11e wortel de v. m. l. van het lichaam niet bereikten aan de bekende moeilijkheid, die de strychninemethode soms geeft voor de vaststelling der ventrale uitbreiding, toe te schrijven.

Uit dit schema blijkt dus, dat bij den mensch wegens de uitbreidingsverhoudingen tusschen de segmenten, die prae- en postaxile gelegen zijn (9 schijnt immers hier ongeveer bivalent) er geen eigenlijk eindstandig dermatoom optreedt, doch 7 en 8 beide *halfeindstandige* ligging hebben. — Bij den aap, waar 3 prae- en 3 gelijkwaardige postaxile velden voorkomen, het segment van de 9e spinaalzenuw aan dat van C. 7 grenst en C. 8 in zijn geheel over C. 7 en Th. 1 heen ligt, is daardoor C. 8 nagenoeg zuiver eindstandig gelegen. Bij de kat is de innervatie van den voorsten klauw minder verzorgd, en vormt C. 7 het eindstandige dermatoom, terwijl C. 8 reeds aan de innervatie der postaxile vlakte meewerkt.

Hier bij de kat is dus het aan C. 8 van den macacus analoge veld uitgevallen of opgeschoven en heeft C. 7 wat caudalere uitbreiding. In het schema schijnt dus de mensch een midden te vormen tusschen de verhoudingen bij den aap en die bij de kat gevonden werden. Nochtans zal een juiste verhouding eerst af te leiden zijn als men ook de plexussamenstelling in aanmerking neemt.

In het voorafgaande is meermalen reeds gewag gemaakt van het voorkomen van een wortel minder op den voorpoot van de kat in vergelijking met den aap. Sherrington, W. en v. R. en ook ik[67]) hebben gewezen op den *innigen samenhang* tusschen de aan de peripherie plaats vindende sensibele uitbreiding der segmenten en de vorming van den plexus. De plexus brachialis van den macacus nu is naar Bolk[68]) opgebouwd uit de 5e, 6e, 7e, (*8e*), 9e en 10e spinaalzenuw; die van den mensch uit de 5e. 6e, (*7e, 8e*) en 9e terwijl bij de kat de 6e, (*7e*) 8e en 9e er aan deel nemen volgens Paterson.[69])

*) Dat overigens onder bijzondere omstandigheden de ligging der postaxile dermatomen bij de kat sterk kan varieeren en verhoudingen kan aanbieden, zooals bij den aap voorkomen, kon ik elders aantoonen c. f.

[67]) Kleyssens J. J. H. M. Beitrage z. Kenntnis der individ. Ser. Segm. Verschiebungen. Folia Neurol. Bd. VII. Hft. 10. Dec. 1913.

[68]) Bolk L. Der plexus Cervico-brachialis der Primaten. Petrus Camper 1 4 p. 371 (Amsterdam) 1901/2

[69]) Paterson A. M. The limb. plexus of mammals. „Journ. of Anat. and Phys." Vol. 21 p. 611. 1886.

In de plexussamenstelling blijkt dus inderdaad ook het aantal wortels, dat er aan deel neemt in gelijken zin verschillend voor den macacus en de kat, daar hier resp. 4 en 6 wortels aan den plexus deel nemen.

Een vergelijking tusschen de *motorische* innervatie der kat (Polimanti) met die van den aap (Sh.) zou eerder een omgekeerde verhouding als de sensibile veld ligging aangaf aanwijzen, waardoor dit komt is niet uit te maken, misschien geeft b.v. het innervatie schema van de spieren der kat door Polimanti zonder controle der plexussamenstelling en zonder de overdekkingen in aanmerking te nemen beschreven, niet een middelgeval noch de sterkst „beteiligte" zenuw weer. Nochtans reeds Sherrington*) schreef: „There is some evidence (Frog.), that a plexus may be prefixed by its motor roots, when it is not so by its sensory roots and vice versa." De plexus der kat vond Sherrington „always of a kind that in macaque would be prefixed, that is the 2nd thorocic root does not enter into it."

Daar echter alleen de postaxile velden een segment caudaler liggen is deze ligging van Thoracalis II nog geen bewijs, dat de andere zenuwen ook prefixed zijn. De praeaxile poot velden zijn zelfs licht postfixed in vergelijking met den aap, doch of hier het voorkomen van een 1e cervikaaldermatoom invloed heeft is niet met zekerheid te zeggen.

C. Het Thoracale gebied.

Ondanks het voorkomen van 13 ribben, de invloed der afwijkende ligging der voorpootvelden en de praefixie van den lumbalen plexus, welke alle de ligging der thorakale velden bij de kat zullen beinvloeden, wil ik op de afwijkende innervatieverhoudingen niet ingaan, wijl de vergelijking door de kleinheid van het dier, en vooral door de wisselende inkrimping der velden zeer bemoeilijkt en te onbetrouwbaar wordt.

Verschillend zijn de opvattingen van Bolk en Sherrington omtrent de discrepantie der ventrale deelen der dermatomen ten opzichte van hun dorsale deelen. Het ventrale deel ligt in het onderste rompgedeelte veel meer caudaal, terwijl Bolk ze juist veel cranialer gelegen vond. In de gevallen bij de kat waar een duidelijke afgrensbare breede ventrale zone te voorschijn kwam (Th. 4, 5, 8, 9), was het caudale deel der zone het sterkste verbreed.

Op grond van het door mij *) aangetoonde feit, dat caudaal de thoracale zone het eerste inkrimpt zal dit gedeelte dus relatief sterker afnemen dan het craniale deel, en daardoor zal *een ingekrompen veld*

*) Sherrington l. c. I. p. 759.
*) cf. Klessens l. c. (50).

dus relatief een cranialere ligging aannemen, zooals dit bij Thor. VI en XI inderdaad het geval bleek (cf. p. 43.) Hierdoor zou dan misschien het voor beide onderzoekers waargenomen verschil kunnen verklaard worden, daar de anatomische methode slechts de ingekrompen en dus ventraal alleen de cranialere deelen der dermatomen kan aantoonen.

Op de sterke „overlap" der thorakale velden (Thor. 8 en 9), wees ik ook vroeger reeds.

D. *Lumbo-sacraalgebied.*

De bekende sterke variabiliteit van den plexus lumbo-sacralis bemoeilijkt de schematiseering der liggingsverhoudingen van de velden voor dit gebied. Een vergelijking der gemiddelden der bekende velden geeft ongeveer het volgende schema.

	Macacus		Mensch.			Hond	(W. v. R.)		Hond (Bar)	
Kat.	v.gr.	a.gr.	v.gr.		a.gr.	v.gr.	.	a.gr.	v.gr	a.gr.
L 1.	+	—	......		......	L 1.	+	—	+	— —
L 2.	—	+	L 1.	+	+	L 2.	+	—?	—	+
L 3.	—	+	L 2.	?	+	L 3.	=?	+	—	+
L 4.	=?	+!	L 3.	—	+	L 4.	=?	±?	=?	—?
L 5.	+	+?	L 4.	=?	+?	L 5.	- -	--?	—	=
L 6.	—	++	L 5.	—	—?	L 6.	=	+!	—	=
L 7.	+	+++	S 1.	+?	++	L 7.	=?	++	—	++
S 1.	=?	—	S 2.	— —	+	S 1.	?	+	=	=
S 2.	?	++	S 3.	—	=?	S 2.	=?	=?	....	....
S 3.	+	+	S 4.	?	—!	S 3.	=	=	...	....
Co. 1.	— —	++	Co. 1.	?	?	......		......	....	....

Dit vergelijkend overzicht toont reeds, hoe moeilijk de verhoudingen aangegeven kunnen worden, nu men noch de plexussamenstelling als controle, noch het gemiddelde uit een zeer groot aantal bepalingen van elk dermatoom bij iedere diersoort kan kiezen, om aldus de sterke variabiliteit in het achterpootgebied uit te schakelen. Nochtans geeft de regelmatig in bijna alle segmenten voorkomende caudalere ligging der achtergrenzen het recht de wortelveldligging bij den macacus in het algemeen in vergelijking met de kat *praefixed* te achten. Hoewel in mindere mate schijnt dit voor den mensch ook het geval met dien verstande echter, dat hier de segmenten met een caudaler lumbaalsegment van de kat resp. aap vergeleken moeten worden. S. 3 van den mensch laat evenals S. 2 der kat den anus vrij, terwijl S. 2 bij den macacus den anus opnam. Voor den hond is geen verschil op te geven, daar slechts grootere verschillen beteekenis hebben, of zulke welke aan alle dermatomen gemeen zijn.

Een vergelijking van den plexus dezer dieren leert het volgende:

	Praefixed.		
	Kat en Hond.	Macacus	Mensch[70].
N. Femoralis	5, 6, 4	4, 5, 3	3, 2, 4, 1
N. Obturatorius	5, 6, 4	4, 5, 3	3, 2, 1
N. Ischiadicus	7, 6, 8	6, 7, 5, 8	5, 6, 4, 7, 8?

	Postfixed.		
	Kat en Hond.	Macacus	Mensch.
N. Femoralis	6, 5, 4	5, 4, 3, (6)	4, 3, 5, 2, (1)
N. Obturatorius	6, 5, 4, (7)	5, 4, 3, 6	4, 3, 5, 2
N. Ischiadicus	7, 8, 6, 9	8, 7, 6, 5, 9	6, 5, 7, 8

De macacus plexus is dus *een geheel segment praefixed* ten opzichte van dien der kat; die van den mensch weer een geheel segment ten opzichte van den plexus van den aap. De overeenstemming in het gedrag der sensibele velden en de plexusvorming is dus duidelijk. De relatieve praefixie die zijn uitdrukking vindt in de bij den aap caudaal sterkere uitbreiding der achterpootdermatomen, is *in den plexus ook* aanwezig doch veel duidelijker. Daarenboven ook de sensibele velden van den aap nemen weer een geheel segment bedragende cranialere ligging in, vergeleken met die van den mensch.

Ook in dit gebied is de overeenkomst met de *motorische wortel-innervatie* niet volkomen. Hiervoor vond Sherrington:

Kat		Aap		Mensch
L. 1		—		—
L. 2	=	1		—
L. 3	=	2	=	1
L. 4	=	3	=	2
L. 5	=	4	=	3
L. 6	=	5	=	4
L. 7	=	6	=	5
		7	=	S. 1
S. 1	=	S. 1	=	S. 2
S. 2	=	S. 2	=	S. 3

In tegenstelling met de *bivalentie* van den motorischen 7en lumbalen wortel der kat vinden we den 7en lumbalen sensibelen wortel weinig, den eersten sacralen echter sterk ontwikkeld, een relative bivalentie is echter hier niet duidelijk.

---

70) Eisler P. Der Plexus Lumbo-Sacralis. Anatom. Anzeiger 1891.

De segmenten, welke van de dorsale, resp. ventrale axile lijnen uitgaan voor den achterpoot zijn de volgende :

		Praeaxile.	Eindstandige.	Postaxile.
Dorsaal.	Macacus.	4. 5.	6.	7. 8. (9).
	Mensch.	2. 3. 4.	5. 6.	7. 8.
	Kat.	4. 5.	6. 7.	8. 9.
	Hond.	4. 5.	6. 7.	8. 9.
Ventraal.	Macacus	(5)	6.	7. 8. (9.
	Mensch.	2. 3 4.	5. 6.	7.
	Kat.	(4) 5.	6. 7.	8. (9).
	Hond.	(4) 5.	6. 7.	8.

Ook hier weer blijkt uit de rangschikking der dermatomen in prae- en postaxile, dat de mensch in vergelijking met den aap en deze vergeleken met de kat, praefixed is. Van de ligging van den extremiteiten-aanleg zal het afhangen, of er één eindstandig of twee half eindstandige velden zullen voorkomen en dit zal dus tevens min of meer een *soortverschil* kunnen zijn.

Wat ten slotte de bekende *rotatie van het onderbeen* en den voet betreft, deze vinden we hier ook weer terug in het spiraalvormig verloop der dermatomen van L. 5, L. 6. en L. 7. Vooral de ligging van dit laatste wortelveld is zeer typisch, daar het bijna de geheele plantaire vlakte van den voet op den medialen teen na inneemt. Het reikt dus op de planta pedis nog verder mediaal dan bij de overige bekende soorten. Een bivalentie van dezen wortel, zooals Sherrington voor het motorische gedeelte kon vaststellen, vinden we voor het sensibele uitbreidingsgebied hier niet alleen niet, doch zelfs is de uitbreiding van dezen wortel betrekkelijk klein.

Naar aanleiding van de door Langley [71]) uitgesproken meening, dat de periphere uitbreiding der verschillende grauwe secretorische sympathicusvezels door de periphere uitbreiding van hun correspondeerende spinaalzenuwen bepaald zouden zijn. veroorloof ik mij eenige opmerkingen wegens de hier gevonden ligging van het 2e sacrale dermatoom. Hoewel Sherrington reeds slechts in 1 op 5 gevallen motorische vezels voor de teenen in S. 2 aantrof, houdt Langley toch zijn meening vol, daar hij in een experiment vond, dat S. 2 „certainly seemed to send sensory fibres to the foot, although the lumbo-sacral plexus was anterior". Bij dit experiment waren L. 6, L. 7 en S. 1 centraal van de spinaalganglia met „chromic catgut" afgebonden en op „hard knijpen", zegt hij, reageerde

[71]) Langley J. N. „Journ. of Physiology" Vol 12. 1891 pag. 346—377.

de 3e en de 5e teen nog, hoewel de plexus dus zelfs „anterior" was. De ligging der bovengenoemde velden van S. 2 spreken deze bevinding van L a n g l e y tegen, hier reikte zelfs S. 1 niet tot op den voet, en bij kat 65 was de plexus zelfs duidelijk postfixed, (n.l. Class 2 van L a n g l e y 1891, of posterior class a. [72]), zoodat men dus hier al een sterke distale ontwikkeling zal kunnen verwachten.

Zou de waarneming van L a n g l e y misschien kunnen berusten op het feit, dat de sensibele spier- en peesgedeelten door het zoo uitdrukkelijk vermeldde harde knijpen geprikkeld werden. Immers zooals bekend is, ontspringen de sensibele elementen van de diepere deelen naar Sh. uit eenzelfde Ruggemerg's niveau als de motorische. Nochtans voor een „anterior class" is de vezelverzorging van S. 2 aan den voet ook geen regel.

Hoe 't zij, bovenstaande huidvelden van S. 2 spreken een uitbreiding aan de teenen gelijk aan die der secretorische vezels wel tegen.

De resultaten van dit onderzoek samenvattend, stelde ik twee schemata samen. Fig LXXXVII en LXXXVIII In het eene werden alleen de craniale lijnen aangebracht, in het andere alleen de caudale. De grenzen stammen van de waarnemingen er bij vermeld en zijn *niet geschematiseerd* direct op gipsmodellen overgebracht.

Zooals blijkt zijn er in het Thorakaal gebied door de opgetreden caricatuurvorming enkele sterke onregelmatigheden aanwezig. Ik heb gemeend deze er in te moeten laten, wijl ze tevens een idee geven van de enorme grootte der „overlap". De in de figuren aangegeven beenpunten zijn : scapula-omgrenzing, crista-, trochanter-, tuberligging, de epicondyli van femur en humerus en de malleolus externus.

Een schema voor de mediale vlakte afzonderlijk is moeilijk saam te stellen, daar hier de strychninmethode de zone niet altijd even duidelijk liet optreden.

Tenslotte zij hier nog opgemerkt, hoe de strychninesegmentcarica turen op den romp dikwijls niet verder reikten als de gepigmenteerde dorso-laterale zone, welke veelvuldig bij witte katten zwart is. Een frappante overeenkomst biedt de strychninesegmentzone van Cerv. 1 met de zwarte vlekken, die dikwijls bij de kat optreden om de ooren. Zelfs gaat hier de overeenstemming soms zóóver, dat juist een smal strookje op de achtervlakte van het oor aan den dorsalen oorrand

[72]) L a n g l e y J. N. „Journ. of Physiology" Vol 17. 1894 pag. 296—314

gelegen tot ruim halfweg de oorschelp gepigmenteerd is, hetzelfde randje dat kat 42 vertoonde als begrenzing der hyperreflectorische zone. Aan de andere (voorliggende) zijde in Fig LXXXIX neemt de pigmentvlek een gebied in als voor het 1e Cervikale dermatoom bij kat 40 gevonden werd. De beteekenis van deze analogie is niet duidelijk, misschien zou dit op een overeenkomst der pigmentatievlekken met dermatoomdeelen kunnen wijzen.

ERRATA.

Pag.	40	staat		fig.	27,	lees		fig.	37.
„	44	„		„	42,	„		„	43.
„	44	„		„	43,	„		„	42.
„	45	„		„	48?,	„		„	47.
„	48	„		„	53,	„		„	45.
„	48	„		„	55,	„		„	4.
„	54	„		„	61,	„		„	61.
„	60	„	17	„	74,	„		„	73.
„	63	„	65	„	70,	„	65	„	79.
„	65	„	24	„	66, 67, 68, lees 24 fig. 68.				
„	65	„	65, 70, lees 65 fig. 79.						
„	67	70 fig. 70 en 71, lees 80 en 81.							

C. S. Sherrington

Henri Laurens

STELLINGEN.

I.

Indien men de ligging der halsdermatomen bij aap en mensch vergelijkt met die bij de kat, dan komt men tot de opvatting, dat het voorkomen van een eerste cervikaaldermatoom invloed uitoefent op de grootte en ligging der bovenste huidsegmenten.

II.

Het eindstandig dermatoom op den voorpoot der kat is dat van de 7e spinaalzenuw; bij den aap is het dat van de 8e; bij den mensch komen twee half eindstandige dermatomen op de voorste extremiteit voor n.l. bij de 7e en 8e spinaalzenuw.

III.

Voor de bepaling van huidsegmenten bij warmbloedige dieren is de strychnine-isolatie-methode naar omstandigheden gecombineerd met de enkele strychnine-methode het meest aan te bevelen.

IV.

De behandeling van dementia paralytica, met koorts en leucocytose verwekkende middelen, gecombineerd met een antiluetische therapie, verdient aanbeveling.

V.

De overeenstemming in symptomen bij de progressieve lenticulaire degeneratie (Wilson) met de paralysis agitans (Parkinson) is zoo volkomen, dat ze het vermoeden wettigt, dat de paralysis agitans eveneens in het corpus striatum gelocaliseerd is.

VI.

De „overlap" der thorakale dermatomen is vooral aan de ventrale mediaanlijn veel grooter dan Sherrington vaststelde.

VII.

Waar elke andere therapie te kort schiet is chirurgische behandeling der Morbus Basedowi aangewezen.

VIII.

Kwik werkt bij syphilis als een direct parasietendoodend middel.

IX.

De conservatieve behandeling der eclampsie verdient de voorkeur boven de spoedverlossing.

X.

De myogeen-hypothese als verklaring der harts-automatie, moet nog heden ten dage als de meest steekhoudende aangemerkt worden.

RECEPTIE NA AFLOOP VAN DE PROMOTIE
IN HET UNIVERSITEITS-GEBOUW.

XI.

Bepaling der segmentatie-verhoudingen geschiedde onder contrôle van de plexus-samenstelling.

XII.

De axile variaties kunnen meer dan segment bedragen. Zij schijnen dan echter gepaard te gaan met wervelkolom anomaliën.

XIII.

De uitoefening der geneeskunde vrij aan een ieder toe te staan is in strijd met het algemeen belang.

XIV.

Het is wenschelijk, dat in ziekenhuizen lijkopening geoorloofd is, tenzij de familie zich spontaan er tegen verzet.